

Helsinki 24.10.2001

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Corporation
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20002822

Tekemispäivä
Filing date

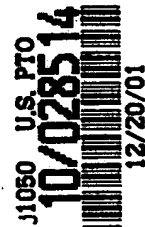
21.12.2000

Kansainvälinen luokka
International class

H04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Osoitteen jakaminen"



Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.



Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1782/1995 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1782/1995 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

Osoitteen jakaminen – Delning av en adress

Esillä oleva keksintö liittyy osoitteen jakamiseen (engl. sharing). Erityisesti, muttei välttämättä, keksintö liittyy IP-osoitteen (Internet Protocol) jakamiseen päätelaitteiden välillä langattomassa lyhyen kantaman viestintäverkossa ja kahden samalla taajuusalueella toimivan langattoman viestintäverkon integrointiin.

Patenttihakemuksessa US 09/614,508 (hakemuksen jättöpäivä on 11.7.2000) on esitetty eräs langaton lyhyen kantaman viestintäverkko. Kyseessä olevasta US-hakemuksesta pyytää etuoikeutta saman hakijan kansainvälinen PCT-patenttihakemus, johon tässä viitataan mainitun viestintäverkon suhteen. Viestintäverkon arkkitehtuuria on havainnollistettu kuviossa 1. Langaton lyhyen kantaman viestintäverkko 10 käsittää isännän 11 (engl. host), joka käsittää yhden tai useamman lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimen. Lisäksi viestintäverkko 10 käsittää isännän 11 välittömässä läheisyydessä ns. radiomajakkoita 12 (engl. beacon), joilla verkon 10 toiminta-alueetta voidaan laajentaa. Kukin radiomajakka 12 käsittää yhden tai useamman lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimen. Radiomajakka 12 voi kommunikoida radioteitse isännän 11 kanssa lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimensa avulla joko suoraan tai jonkin toisen radiomajakan 12 kautta. Viestintäverkkoon 10 voi liittyä päätelaitteita 13, kuten matkaviestimiä tai kannettavia tietokoneita. Verkkoon 10 liitettävissä olevat päätelaitteet 13 käsittävät kukin lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimen. Jos päätelaite 13 on isännän 11 toiminta-alueella se voi kommunikoida isännän kanssa radioteitse suoraan lyhyen kantaman lähetinvastaanottimensa avulla. Jos päätelaite 13 ei ole isännän 11 toiminta-alueella, mutta on jonkin radiomajakan 12 toiminta-alueella, se voi kommunikoida isännän kanssa radiomajakan välityksellä. Patenttihakemuksessa US 09/614,508 mainitaan, että mainitut lyhyen kantaman lähetinvastaanottimet voivat olla Bluetooth-teknologiaa käyttäviä lähetinvastaanottimia, joiden kantama normaaliteholla on noin 10 metriä.

Isäntä 11 toimii päätelaitteille 13 yhdyskäytävänä viestintäverkon ulkopuolisiin

verkkoihin, kuten Internet-verkkoon 14. Täten isäntä 11, josta tästä eteenpäin käytetään nimitystä yhdyskäytävä, tarjoaa päätelaitteille 13 rajapinnan sanomien välitykseen viestintäverkon 10 ja viestintäverkon ulkopuolisten verkkojen välillä.

- 5 Jotta yhdyskäytävä voi olla yhteydessä viestintäverkon ulkopuoliseen verkkoon, yhdyskäytävässä tulee olla sovitin. Eräs yleisesti käytetty sovitin on verkkokortti (engl. network interface card, NIC). Verkkokortti tarjoaa kuitenkin yhdyskäytävän käyttöön ainoastaan yhden IP-osoitteen. Viestintäverkossa olevat päätelaitteet joutuvat täten jakamaan keskenään mainitun yhdyskäytävän IP-osoitteen. Tällöin
- 10 esimerkiksi kaikissa viestintäverkon ulkopuolelta yhdyskäytävälle saapuvissa sanomissa/paketeissa, jotka on tarkoitettu viestintäverkossa oleville päätelaitteille, on vastaanottajan osoitteena mainittu yhdyskäytävän IP-osoite. Yhdyskäytävällä täytyy täten olla keino, joilla se pystyy tunnistamaan, mille viestintäverkon päätelaitteelle mikäkin sanoma on tarkoitettu.

15

Nyt on tehty uusi keksintö, jolla ratkaistaan tekniikan tasosta tunnettu ongelma. Keksinnön erään ensimmäisen aspektin mukaan toteutetaan menetelmä sanoman välittämiseksi langattomasta radiotaajuisesta lyhyen kantaman viestintäverkosta yhdyskäytävän kautta viestintäverkon ulkopuoliseen verkkoon, jossa

20 menetelmässä:

vastaanotetaan yhdyskäytävässä lyhyen kantaman radioyhteyden kautta ensimmäinen sanoma lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelta, joka ensimmäinen sanoma on osoitettu lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille ja joka ensimmäinen sanoma käsittää lähettäjän osoitteena mainitun

25 päätelaitteen verkko-osoitteen ja lähettäjäporttinumerona ensimmäisen porttinumeron, joka päätelaitteen verkko-osoite on käytössä lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä.

Menetelmälle on tunnusomaista, että lisäksi menetelmässä;
allokoidaan päätelaitteelle tietty toinen porttinumero;

30

korvataan mainitussa ensimmäisessä sanomassa olevat mainittu päätelaitteen verkko-osoite yhdyskäytävän verkko-osoitteella ja ensimmäinen porttinumero mainitulla toisella porttinumerolla;

muodostetaan päätelaitteen verkko-osoitteen, ensimmäisen porttinumeron ja

toisen porttinumeron korrelaatio ja tallennetaan mainittu korrelaatio yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin päätelaitteen tunnistustarkoitusta varten; ja lähetetään ensimmäinen sanoma yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille mainituilla korvatuilla tiedoilla.

5

Keksinnön erään toisen aspektin mukaan toteutetaan menetelmä sanoman välittämiseksi langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä yhdyskäytävän kautta lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle.

10 Menetelmälle on tunnusomaista, että menetelmässä:

valitaan päätelaitteelle tietty porttinumero;

muodostetaan päätelaitteen verkko-osoitteen, mainitun porttinumeron ja tietyn toisen porttinumeron välinen korrelaatio, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä, ja joka

15 mainittu toinen porttinumero on tarkoitettu identifioimaan oikean sovelluksen päätelaitteessa, ja tallennetaan mainittu korrelaatio etukäteen yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin;

vastaanotetaan yhdyskäytävässä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä sanoma, joka sanoma käsittää yhdyskäytävän verkko-osoitteen

20 vastaanottajan osoitteena sekä mainitun toisen porttinumeron vastaanottajaporttinumerona;

korvataan mainitussa sanomassa olevat yhdyskäytävän verkko-osoite päätelaitteen verkko-osoitteella ja mainittu tietty porttinumero mainitulla toisella porttinumerolla, mainitun korrelaation perusteella;

25 lähetetään sanoma yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle lyhyen kantaman radioyhteyden kautta mainituilla korvatuilla tiedoilla.

Keksinnön erään kolmannen aspektin mukaan toteutetaan yhdyskäytävä sanoman välittämiseksi langattomasta radiotaajuisesta lyhyen kantaman viestintäverkosta yhdyskäytävän kautta lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliseen verkkoon, joka yhdyskäytävä käsittää:

lyhyen kantaman lähetinvastaanottimen ensimmäisen sanoman

vastaanottamiseksi yhdyskäytävässä lyhyen kantaman radioyhteyden kautta lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelta, joka ensimmäinen sanoma on osoitettu lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille ja joka ensimmäinen sanoma käsittää lähettäjän osoitteena mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen ja lähettäjäporttinumerona ensimmäisen porttinumeron, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä.

Yhdyskäytävälle on tunnusomaista, että lisäksi yhdyskäytävä käsittää:

suorittavan elimen tietyn toisen porttinumeron allokoimiseksi päätelaitteelle;

suorittavan elimen mainitussa ensimmäisessä sanomassa olevan mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen korvaamiseksi yhdyskäytävän verkko-osoitteella ja mainitussa ensimmäisessä sanomassa olevan ensimmäisen porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla;

suorittavan elimen päätelaitteen verkko-osoitteen, ensimmäisen porttinumeron ja toisen porttinumeron korrelaation muodostamiseksi ja tallentamiseksi päätelaitteen tunnistustarkoitusta varten yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin;

lähetinvastaanottimen ensimmäisen sanoman lähettämiseksi yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille mainituilla korvatuilla tiedoilla.

Keksinnön erään neljännen aspektin mukaan toteutetaan yhdyskäytävä sanoman välittämiseksi langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä yhdyskäytävän kautta lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle.

Yhdyskäytävälle on tunnusomaista, että se käsittää:

suorittavan elimen tietyn porttinumeron valitsemiseksi päätelaitteelle;

suorittavan elimen päätelaitteen verkko-osoitteen, mainitun porttinumeron ja tietyn toisen porttinumeron välisen korrelaation muodostamiseksi ja etukäteen tallentamiseksi yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä, ja joka mainittu toinen porttinumero on tarkoitettu identifioimaan oikean sovelluksen päätelaitteessa;

lähetinvastaanottimen sanoman vastaanottamiseksi yhdyskäytävässä lyhyen

kantaman viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä, joka sanoma käsittää yhdyskäytävän verkko-osoitteen vastaanottajan osoitteena sekä mainitun toisen porttinumeron vastaanottajaporttinumerona;

5 suorittavan elimen mainituissa sanomassa olevan yhdyskäytävän verkko-osoitteen korvaamiseksi päätelaitteen verkko-osoitteella ja mainituissa sanomassa olevan mainitun porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla, mainitun korrelaation perusteella;

10 lyhyen kantaman radiotaajuisen lähetinvastaanottimen sanoman lähettämiseksi yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle lyhyen kantaman radioyhteyden kautta mainituilla korvatuilla tiedoilla.

Keksinnön erään viidennen aspektin mukaan toteutetaan yhdyskäytävässä suoritettavissa oleva ohjelmisto sanoman välittämiseksi langattomasta radiotaajuisesta lyhyen kantaman viestintäverkosta yhdyskäytävän kautta lyhyen 15 kantaman viestintäverkon ulkopuoliseen verkkoon, joka ohjelmisto käsittää:

ohjelmakoodin yhdyskäytävän saamiseksi vastaanottamaan ensimmäisen sanoman yhdyskäytävässä lyhyen kantaman radioyhteyden kautta lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelta, joka ensimmäinen sanoma on osoitettu lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille ja joka ensimmäinen 20 sanoma käsittää lähettäjän osoitteena mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen ja lähettäjäporttinumerona ensimmäisen porttinumeron, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä.

Ohjelmistolle on tunnusomaista, että ohjelmisto käsittää:

ohjelmakoodin tietyn toisen porttinumeron allokoimiseksi päätelaitteelle;

25 ohjelmakoodin mainituissa ensimmäisessä sanomassa olevan mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen korvaamiseksi yhdyskäytävän verkko-osoitteella ja mainituissa ensimmäisessä sanomassa olevan ensimmäisen porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla;

30 ohjelmakoodin päätelaitteen verkko-osoitteen, ensimmäisen porttinumeron ja toisen porttinumeron korrelaation muodostamiseksi ja tallentamiseksi päätelaitteen tunnistustarkoitusta varten yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin;

ohjelmakoodin päätelaitteen saamiseksi lähettämään sanoman yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille mainituilla korvatuilla

tiedoilla.

Keksinnön erään kuudennen aspektin mukaan toteutetaan yhdyskäytävässä suoritettavissa oleva ohjelmisto sanoman välittämiseksi langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä yhdyskäytävän kautta lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle.

Ohjelmistolle on tunnusomaista, että se käsittää:

ohjelmakoodin tietyn porttinumeron valitsemiseksi päätelaitteelle;

ohjelmakoodin päätelaitteen verkko-osoitteen, mainitun porttinumeron ja tietyn toisen porttinumeron välisen korrelaation muodostamiseksi ja etukäteen tallentamiseksi yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä, ja joka mainittu toinen porttinumero on tarkoitettu identifioimaan oikean sovelluksen päätelaitteessa;

ohjelmakoodin yhdyskäytävän saamiseksi vastaanottamaan sanoman yhdyskäytävässä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä, joka sanoma käsittää yhdyskäytävän verkko-osoitteen vastaanottajan osoitteena sekä mainitun tietyn porttinumeron vastaanottajaporttinumerona;

ohjelmakoodin mainitussa sanomassa olevan yhdyskäytävän verkko-osoitteen korvaamiseksi päätelaitteen verkko-osoitteella ja mainitussa sanomassa olevan mainitun tietyn porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla, mainitun korrelaation perusteella;

ohjelmakoodin yhdyskäytävän saamiseksi lähettämään sanoman yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle lyhyen kantaman radioyhteyden kautta mainituilla korvatuilla tiedoilla.

Keksinnön eräässä sovellusmuodossa yhdyskäytävä on langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon yhdyskäytävä. Päätelaite voi olla joko liikkuva tai paikallaan pysyvä laite, kuten matkapuhelin, tietokone, kannettava tietokone, kahvinkeitin tai saunan kiuas, joka käsittää lyhyen kantaman lähetinvastaanottimen. Edullisesti lyhyen kantaman lähetinvastaanotin on Bluetooth-lähetinvastaanotin. Vaihtoehtoisesti lyhyen kantaman lähetinvastaanotin voi olla jokin muu lyhyen kantaman radiotaajuinen lähetinvastaanotin.

Keksinnön erään sovellutusmuodon mukaan lyhyen kantaman viestintäverkon ja lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuolisen verkon välisessä liikenteessä porttinumeroa (engl. port number) käytetään päätelaitteiden tunnistustarkoitukseen. Mainittu ulkopuolinen verkko on IP-pohjainen verkko, kuten WLAN-verkko (Wireless Local Area Network), Ethernet-lähiverkko tai Internet-verkko. Keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa tarjotaan yhdyskäytävä samalla taajuusalueella toimivien Bluetooth-verkon (lyhyen kantaman viestintäverkko) WLAN-verkon yhdistämiseen. Edullisesti Bluetooth- ja WLAN-verkkojen välistä häiriötä vähennetään asettamalla häiritsevät eri järjestelmien antennit matkan päähän toisistaan ja käyttämällä suuntaavaa antennia. Yhdyskäytävän käytettävissä oleva muisti voi olla sijoitettu yhdyskäytävään tai yhdyskäytävän ulkopuolelle. Jos se on sijoitettu yhdyskäytävän ulkopuolelle, se järjestetään tietoliikenneyhteyteen yhdyskäytävän suorittimen kanssa esimerkiksi kaapelilla tai langattomalla yhteydellä, kuten radioyhteydellä tai jollakin muulla sähkömagneettisella yhteydellä tai infrapunayhteydellä.

Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää erään langattoman lyhyen kantaman viestintäverkon arkkitehtuuria,

25 kuvio 2 esittää lyhyen kantaman viestintäverkon arkkitehtuuria keksinnön edullista sovellutusmuotoa silmälläpitäen,

kuvio 3 esittää keksinnön mukaista sanoman lähettämistä langattomasta lyhyen kantaman viestintäverkosta,

30

kuvio 4 esittää keksinnön mukaista sanoman lähettämistä langattomaan lyhyen kantaman viestintäverkkoon,

kuvio 5 esittää keksinnön toteuttamiseen soveltuvan yhdyskäytävän toiminnallisia lohkoja, ja

kuvio 6 on lohkokaavio esittäen keksinnössä käytettäväksi soveltuvaa matkapuhelinta.

Kuvio 1 on selitetty edellä keksinnön taustan selostuksen yhteydessä. Kuviossa 2 on esitetty langattoman lyhyen kantaman viestintäverkon arkkitehtuuri keksinnön edullista sovellutusmuotoa silmälläpitäen. Kuvion 2 langaton lyhyen kantaman viestintäverkko 20 on suurelta osin samanlainen kuin kuviossa 1 esitetty viestintäverkko 10. Viestintäverkko 20 käsittää yhdyskäytävän 21, joka käsittää yhden tai useampia lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimia 27. Mainitut radiolähetinvastaanottimet ovat keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa Bluetooth-lähetinvastaanottimia, joiden kantama normaaliteholla on noin 10 metriä. Suurempaa lähetystehoa käyttämällä kantama voi olla jopa noin 300 metriä. Viestintäverkko 20 voi käsittää yhdyskäytävän 21 läheisyydessä yhden tai useamman radiomajakan 22 viestintäverkon toiminta-alueen laajentamiseksi. Kahden vierekkäisen radiomajakan tai radiomajakan ja yhdyskäytävän välinen etäisyys on muutamia metrejä. Radiomajakat 22 käsittävät yhden tai useampia lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimia 27, jotka keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa ovat Bluetooth-lähetinvastaanottimia. Radiomajakka 22 kommunikoi radioteitse isännän 21 kanssa lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimensa avulla joko suoraan tai jonkin toisen radiomajakan kautta. Yhdyskäytävän 21 ja radiomajakkojen 22 välinen kommunikointi tapahtuu soveltuvan protokollan avulla. Kommunikointi voi esimerkiksi tapahtua sovelluskohtaista (engl. proprietary) IP-protokollaan pohjautuvaa protokollaa käyttäen Bluetooth-yhteyden ylitse.

Viestintäverkko 20 voidaan asentaa esimerkiksi toimistoon, lentokentälle tai henkilön kotiin ja siitä voidaan käyttää nimitystä WPAN-verkko (Wireless Personal Area Network). Viestintäverkkoon 20 voi liittyä yksi tai useampi päätelaite 23 (engl. terminal device). Kukin päätelaite 23 käsittää lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimen 27, kuten Bluetooth-lähetinvastaanottimen. Päätelaite

23 voi olla melkein mikä tahansa lyhyen kantaman radiolähetinvastaanottimen käsittävä laite, kuten matkaviestin, tietokone, kannettava tietokone, videolaite tai vaikkapa Bluetooth-lähetinvastaanottimella varustettu kahvinkeitin tai saunan kiuas. Päätelaitte 23 voi kommunikoida yhdyskäytävän 21 kanssa joko suoraan tai yhden tai useamman radiomajakon 22 kautta. Radiomajakoiden tarkoituksena on laajentaa lyhyen kantaman viestintäverkon 20 toiminta-aluetta.

Yhdyskäytävä 21 tarjoaa viestintäverkon 20 päätelaitteille 23 rajapinnan sanomien välitykseen viestintäverkon ja viestintäverkon ulkopuolisten verkkojen välillä. Tätä tarkoitusta varten yhdyskäytävä käsittää sovittimena verkkokortin 28. Keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa lähin ulkopuolinen verkko, johon yhdyskäytävä 21 verkkokorttinsa 28 avulla tarjoaa yhteyden, on langaton lähiverkko eli WLAN-verkko 24. Yhdyskäytävän sisältämää verkkokorttia nimitetään vastaavasti WLAN-verkkokortiksi. WLAN-verkko 24 voi kuulua osana Internet-verkkoon 14, joka on maailmanlaajuinen toisiinsa kytkettyjen tietokoneverkkojen verkko.

Yhdyskäytävän 21 WLAN-verkkokortti 28 käsittää WLAN-tekniikan mukaan toimivan radiolähetinvastaanottimen. Radiolähetinvastaanottoon on kytketty antenni 29. Liittyminen WLAN-verkkoon voi tapahtua kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä tavassa (ns. Ad-Hoc -verkko) WLAN-verkon 24 muodostavat yhdyskäytävän 21 WLAN-verkkokortti 28 sekä toinen WLAN-verkkokortti 25 (WLAN-liityntäpiste, engl. access point) antenneineen. WLAN-verkkokortit 25 ja 28 ovat samanvertaisia, kumpikaan verkkokortista ei ole toiselle verkkokortille isäntä (engl. master) eikä orja (engl. slave). WLAN-verkossa voi olla myös muita WLAN-verkkokortteja. Mainittu toinen WLAN-verkkokortti 25 on kytketty (engl. coupled) esimerkiksi Ethernet-verkkokortin (ei näytetty kuviossa 2) kautta langallisella yhteydellä Ethernet-lähiverkkoon. Ethernet-lähiverkko on kytketty esimerkiksi sopivan yhdyskäytävän (ei näytetty kuviossa 2) kautta yleiseen Internet-verkkoon. Tällä tavalla mainittu toinen WLAN-verkkokortti 25 toteuttaa eräänlaisen liityntäpisteen (engl. access point) Ethernet-lähiverkkoon ja Internet-verkkoon.

Toisessakin tavassa (ns. Infrastructure Mode) WLAN-liityntäpiste 25 on WLAN-verkkokortti, mutta nyt se on selvästi isännän (engl. master) roolissa.

Yhdyskäytävän WLAN-verkkokortti 28 toteuttaa orjan (engl. slave) roolin. Riippumatta siitä, kumpaa tapaa käytetään, WLAN-liityntäpiste 25 ja yhdyskäytävän 21 WLAN-verkkokortti 28 ovat elementtejä, joita voidaan pitää WLAN-verkon muodostavina osina. WLAN-liityntäpisteen toteuttavalta WLAN-verkkokortilta 25 on edullisesti langallinen yhteys Internet-verkkoon. Vaihtoehtoisesti WLAN-liityntäpisteen toteuttava WLAN-verkkokortti on paikallinen palvelin (engl. local server). Eräs paikallinen palvelin on esimerkiksi (yrityksen sisäisessä) Intranet-verkossa sijaitseva HTTP-palvelin (HyperText Transfer Protocol).

Edullisesti WLAN-verkkoon 24 liittymisessä käytetään mainittua toista tapaa.

Sekä Bluetooth- että WLAN-teknologiat toimivat 2,4 GHz:n taajuusalueella. Jos viestintäverkossa 20 käytetään Bluetooth-teknologiaa, häiritsevät Bluetooth- ja WLAN-lähetinvastaanottimet jonkin verran toisiaan. Häirintää voidaan vähentää sijoittamalla yhdyskäytävän WLAN-lähetinvastaanottimen antenni 29 matkan päähän yhdyskäytävän Bluetooth-lähetinvastaanottimien 27 antenneista 31. Bluetooth-lähetinvastaanottimien antennit 31 on tyypillisesti integroitu itse lähetinvastaanottoon. Vaihtoehtoisesti ne voivat olla ulkoisia antenneja. Edullisesti WLAN-lähetinvastaanottimen antenni viedään muutaman metrin etäisyydelle yhdyskäytävässä olevista Bluetooth-lähetinvastaanottimista sekä muista viestintäverkon 20 Bluetooth-lähetinvastaanottimista. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää 50 ohmin koaksiaalikaapelia 30. Koaksiaalikaapeli voi olla muutaman metrin pituinen (esimerkiksi 3 tai 5 metriä pitkä). Sen toinen pää yhdistetään WLAN-verkkokortin 28 WLAN-lähetinvastaanottoon ja toinen pää WLAN-lähetinvastaanottimen antenniin 29. Koaksiaalikaapeli 30 vaimentaa voimakkaasti 2,4 GHz:n signaalia. Jos WLAN-antenni 29 halutaan viedä kauemmaksi kuin 10 metrin päähän yhdyskäytävästä, voi olla tarpeen katkaista koaksiaalikaapeli 30 kahdeksi lyhyemmäksi pätkäksi ja sovittaa pätkien yhtymäkohtaan signaalinvahvistin.

Vaihtoehtoisesti voidaan koko WLAN-verkkokortti 28 WLAN-lähetinvastaanottimiseen ja antenneineen 29 sijoittaa erilliseen laitteeseen matkan

päähän yhdyskäytävästä 21 ja yhdistää WLAN-verkkokortti yhdyskäytävään datakaapelilla tai valokaapeliyhteydellä (engl. fiber optic link). Tällöin välimatka WLAN-lähetinvastaanottimen antennin 29 ja yhdyskäytävässä sijaitsevien Bluetooth-lähetinvastaanottimien 27 antennien 31 välillä saadaan helposti yli

5 kymmeneksi metriksi ja voidaan vähentää häirintää. Edelleen, vaihtoehtoisesti voidaan vain WLAN-lähetinvastaanotin (radiotaajuinen lähetinvastaanotinpiiri) antennineen sijoittaa erilliseen laitteeseen matkan päähän yhdyskäytävästä. Loppuosa WLAN-verkkokorttikokonaisuudesta sijoitetetaan yhdyskäytävään. Tiedonsiirto osien välillä voidaan edelleen toteuttaa datakaapelilla tai

10 valokaapeliyhteydellä.

Joka tapauksessa käyttämällä WLAN-lähetinvastaanottimen antennina suuntaavaa antennia 29, voidaan Bluetooth- ja WLAN-lähetinvastaanottimien välistä häirintää vähentää vielä lisää. WLAN-lähetinvastaanottimen antennin

15 lähetys- ja vastaanottokeila 26 suunnataan WLAN-liityntäpisteen 25 suuntaan edullisesti pois päin viestintäverkosta 20. Suurin osa suuntaavan antennin lähettämän signaalin tehosta keskittyy kapealle alueelle, esimerkiksi sektoriin, jonka leveys on 30 astetta. Koska WLAN-lähetinvastaanottimen antenni suunnataan keksinnön mukaan kohti WLAN-liityntäpistettä ja pois päin

20 viestintäverkosta 20, vain pieni osa signaalin tehosta kulkee viestintäverkon Bluetooth-lähetinvastaanottimille. Vastaavasti, suuntaava antenni vastaanottaa signaaleja tehokkaasti vain tietyltä kapealta alueelta. Joten, WLAN-lähetinvastaanottimen antenni kerää vain osan Bluetooth-lähetinvastaanottimien lähettämistä signaaleista. Tällä tavalla siis häirintä Bluetooth- ja WLAN-lähetinvastaanottimien välillä pienenee. Myös WLAN-liityntäpisteen 25 puoleinen

25 antenni voi olla suuntaava.

Kuten edellä on todettu, yhdyskäytävä 21 ja radiomajakat 22 käsittävät kukin yhden tai useampia Bluetooth-lähetinvastaanottimia 27. Edullisesti Bluetooth-lähetinvastaanottimia on yhdyskäytävässä 21 ja kussakin radiomajakassa 22

30 enemmän kuin yksi. Niiden antennit 31 ovat edullisesti suuntaavia antennejä, jotka ovat suunnatut siten, että niillä katetaan halutut lähetys- ja vastaanottosektorit kuitenkin siten, että antennien 31 lähetys- ja vastaanottokeilat suunnataan

poispäin yhdyskäytävän WLAN-lähetinvastaanottimen antennista 29 häirinnän välttämiseksi. Vaihtoehtoisesti yhdyskäytävän 21 ja radiomajakoiden 22 antennit voivat olla ympärisäteileviä. Päätelaitteiden 23 Bluetooth-lähetinvastaanottimien antennit 31 ovat edullisesti ympärisäteileviä. Kuitenkin, voi olla

5 tarkoituksenmukaista, että joidenkin, varsinkin paikallaan pysyvien päätelaitteiden, Bluetooth-lähetinvastaanottimien antennit toteutetaan suuntaavina.

Ennen kuin yhdyskäytävä 21 voi tarjota lyhyen kantaman viestintäverkon 20 päätelaitteille 23 pääsyn viestintäverkon ulkopuoliseen verkkoon, sen verkkokortin

10 IP-osoite pitää konfiguroida. Keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa IP-osoite syötetään ensin manuaalisesti viestintäverkon päätelaitteeseen 23, kuten matkapuhelimeen, joka siirtää IP-osoitteen yhdyskäytävälle 21 lyhyen kantaman radioyhteyden, kuten Bluetooth-yhteyden, yli. Tämän jälkeen yhdyskäytävä 21 konfiguroi ohjelmallisesti WLAN-verkkokortin 28. Jos yhdyskäytävä 21 käsittää

15 näppäimistön, voidaan IP-osoite vaihtoehtoisesti syöttää yhdyskäytävälle manuaalisesti. Vaihtoehtoisesti IP-osoite voidaan konfiguroida dynaamisesti. Tällöin WLAN-liityntäpiste (toimiessaan isäntänä) voi halutessaan antaa yhdyskäytävän WLAN-verkkokortille (orja) aina uuden IP-osoitteen, kun yhteys yhdyskäytävän WLAN-verkkokortin ja WLAN-liityntäpisteen välillä solmitaan.

20 Langattoman lyhyen kantaman viestintäverkon 20 toiminta-alueella oleva päätelaite 23 voi rekisteröityä viestintäverkkoon. Bluetooth-teknologian ollessa kyseessä päätelaite solmii yhdyskäytävän kanssa Bluetooth-protokollan mukaisen yhteyden. Rekisteröinnissä päätelaite 23 luovuttaa yhdyskäytävälle 21 uniikin

25 Bluetooth ID-numeronsa. Yhdyskäytävä antaa (engl. assign) ja lähettää päätelaitteelle virtuaalisen IP-osoitteen. Lisäksi yhdyskäytävä 21 allokoii päätelaitteelle eli varaa päätelaitteen käyttöön määrätyn määrän porttinumeroita. Yhdyskäytävä 21 ei lähetä tietoa porttinumeroista päätelaitteelle 23. Yhdyskäytävällä 21 on tieto päätelaitteen 23 Bluetooth ID-numeron, virtuaalisen

30 IP-osoitteen ja porttinumeroiden välisestä vastaavuudesta. Tieto voidaan tallentaa esimerkiksi johonkin sopivaan tietokantaan (tietokanta DB2 (kuvio 5)). Määrätty määrä porttinumeroita voi olla esimerkiksi 30 porttinumeroa.

Päätelaitteen 23 saama IP-osoite on virtuaalinen, koska sitä voidaan käyttää päätelaitteen IP-osoitteena vain lyhyen kantaman viestintäverkossa 20. Kaikki liikenne viestintäverkosta 20 viestintäverkon ulkopuolelle ja viestintäverkon ulkopuolelta viestintäverkkoon 20 kulkee yhdyskäytävän 21 kautta. Ja, koska

5 yhdyskäytävän verkkokortissa 28 on vain yksi IP-osoite, täytyy tätä IP-osoitetta käyttää yhdyskäytävän 21 kautta kulkevassa liikenteessä. Tämän takia päätelaitteen 23 virtuaalista IP-osoitetta ei voi käyttää päätelaitteen osoitteena viestintäverkon 20 ulkopuolella.

- 10 Alan ammattimiehelle on tunnettua, että porttinumeroita käytetään Internet-verkon protokollan, TCP/IP-protokollan (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), mukaan tietokoneohjelmasovelluksen (engl. software application) tai ohjelmapirosessin (engl. software process) määrittämiseen. Tyypillisesti, määrätyn sanoman saapuessa esimerkiksi palvelimelle Internet-verkossa, palvelin ohjaa
- 15 porttinumeron perusteella sanoman oikealle tietokoneohjelmasovellukselle tai oikeaan ohjelmapirosessiin. Porttinumero on 16-bittinen luku, joten porttinumeroita on luvusta 0 lukuun 65535 asti. Porttinumerot 0-1023 on varattu eräille etuoikeutetuille (engl. privileged) palveluille. Esimerkiksi porttinumero 80 on varattu HTTP-palvelulle. Porttinumerot 1024-49151 ovat niin sanottuja
- 20 rekisteröityjä portteja, joita sovellukset voivat vapaasti käyttää. Porttinumeroiden 49152-65535 käyttö on sovelluksilta kielletty.

- Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaan porttinumeroita käytetään langattoman lyhyen kantaman viestintäverkon 20 päätelaitteiden 23
- 25 tunnistamisessa viestintäverkosta ulospäin suuntautuvassa liikenteessä ja viestintäverkon ulkopuolelta viestintäverkkoon suuntautuvassa liikenteessä. Päätelaitteelle allokoitujen porttinumeroiden ja yhdyskäytävän IP-osoitteen perusteella päätelaitteelle voidaan lähettää sanomia lyhyen kantaman viestintäverkon 20 ulkopuolelta. Viestintäverkon sisällä päätelaitteen
- 30 tunnistamiseen käytetään päätelaitteen virtuaalista IP-osoitetta.

Selostetaan seuraavaksi yksityiskohtaisesti kuvioihin 3 ja 4 viitaten, miten keksintö toimii kuviossa 2 esitetyn lyhyen kantaman viestintäverkon 20 yhteydessä.

Oletetaan, että viestintäverkkoon 20 rekisteröitynyt päätelaite haluaa hakea Internet-verkon www-palvelimelta 34 (world wide web) www-sivun. Yhdyskäytävä 21 on rekisteröintiprosessissa antanut ja lähettänyt päätelaitteelle 23 virtuaalisen IP-osoitteen 255.255.255.1. Edelleen, yhdyskäytävä on rekisteröintiprosessissa allokoinut päätelaitteelle porttinumerot 2074-2103. Yhdyskäytävä on tallentanut mainitut tiedot muistiinsa tietokantaan DB2 (kuvio 5). Yhdyskäytävän 21 IP-osoite on 200.250.150.130 ja www-palvelimen 34 osoite, josta www-sivu on haettavissa, 64.208.32.100.

10 Päätelaite 23 lähettää nyt yhdyskäytävälle sanoman 41, jossa vastaanottajan IP-osoitteena on www-palvelimen IP-osoite 64.208.32.100. Vastaanottajaporttinumerona (engl. destination port number) sanomassa 41 on www-palvelimelle (HTTP-palvelulle) varattu porttinumero 80. Lähettäjän IP-osoitteena sanomassa 41 on päätelaitteen virtuaalinen IP-numero 255.255.255.1, 15 jonka yhdyskäytävä 21 on antanut päätelaitteelle 23 päätelaitteen rekisteröityessä langattomaan lyhyen kantaman viestintäverkkoon 20. Lähettäjäporttinumerona (engl. source port number) sanomassa 41 on päätelaitteen 23 tai käyttäjän valinnan mukaan jokin vapaasti sovellusten käytössä oleva porttinumero 1024-49151. Tässä esimerkkitapauksessa päätelaitteen 23 ohjelmisto on valinnut 20 lähettäjäporttinumeroksi porttinumeron 1024 (ensimmäinen vapaa numero). Sanoman datakentässä 44 on HTTP-protokollaversion 1.1 mukainen pyyntö www-sivun hakemiseksi. Sanoma 41 lähetetään yhdyskäytävälle TCP/IP-paketin sisällä Bluetooth-yhteyden yli.

25 Yhdyskäytävä 21 vastaanottaa sanoman ja peittää (engl. mask) lähettäjän IP-osoitteen 255.255.255.1 omalla IP-osoitteellaan 200.250.150.130. Tämä täytyy tehdä, koska päätelaitteen IP-numero on virtuaalinen ja toimii vain viestintäverkon 20 sisällä. Kaikki kommunikaatio viestintäverkosta 20 ulos ja viestintäverkon ulkopuolelta viestintäverkkoon 20 tapahtuu yhdyskäytävän 21 verkkokortin IP-30 osoitteen avulla. Mainittu IP-osoitteen peittäminen tarkoittaa käytännössä IP-osoitteen korvaamista toisella IP-osoitteella.

Seuraavaksi yhdyskäytävä 21 peittää lähettäjäporttinumeron 1024 jollakin

sellaisella porttinumerolla 1074-2103, jonka se on allokoanut kyseessä olevalle päätelaitteelle rekisteröintiprosessissa. Tässä esimerkkitapauksessa yhdyskäytävä korvaa lähettäjäporttinumeron 1024 lähettäjäporttinumerolla 2100. Lähettäjäporttinumeron peittämistä tarvitaan, koska alkuperäinen porttinumero 5 1024 voi olla jo käytössä jonkin muun päätelaitteen perustamassa yhteydessä. Uusi porttinumero 2100 tallennetaan yhdessä alkuperäisen porttinumeron 1024 ja päätelaitteen IP-osoitteen 255.255.255.1 kanssa mainittuun yhdyskäytävän tietokantaan DB2. Porttinumeroa 2100 käytetään aikanaan päätelaitteen 23 tunnistamiseen, kun vastaus sanoman 41 sisältämään pyyntöön tulee 10 yhdyskäytävälle 21.

Osa tietokannasta DB2 on esitetty kuvioissa 3 ja 4. Päätelaitteen 23 virtuaalisen IP-osoitteen 255.255.255.1 kohdalle sarakkeeseen "Portti Sisään" (kuvio 3) tallennetaan se lähettäjäporttinumero, joka sanomassa 41 on sen tullessa 15 yhdyskäytävälle ja "Portti Ulos"-sarakkeeseen tallennetaan se lähettäjäporttinumero, joka sanomassa 41 on sen lähtiessä yhdyskäytävältä 21 eteenpäin viestintäverkon 20 ulkopuolelle. Tässä esimerkkitapauksessa "Portti Sisään"-sarakkeeseen tallennetaan lähettäjäporttinumero 1024 (päätelaitteen ohjelmiston valitsema lähettäjäporttinumero) ja "Portti Ulos"- 20 sarakkeeseen tallennetaan lähettäjäporttinumero 2100 (yhdyskäytävän päätelaitteelle allokoima porttinumero). Tietokanta DB2 muodostaa siis korrelaation (assosiaatio) päätelaitteen 23 virtuaalisen IP-osoitteen, "Portti Sisään" -porttinumeron ja "Portti Ulos" -porttinumeron välille.

Yhdyskäytävä 21 välittää sanoman 41 eteenpäin. Lähtiessään yhdyskäytävältä 21 25 sanoma 41 (TCP/IP-paketti) käsittää seuraavat parametrien arvot: lähettäjän IP-osoite 200.250.150.130 (yhdyskäytävän IP-osoite), lähettäjäporttinumero 2100, vastaanottajan IP-osoite 64.208.32.100 ja vastaanottajaporttinumero 80. Sanoma kulkee yhdyskäytävältä WLAN-verkkokortin lähetin vastaanottimen antennin 29 30 kautta WLAN-liityntäpisteelle 25 WLAN-verkkoon 24.

Sanoma 41 reitittyy vastaanottajan IP-osoitteen perusteella www-palvelimelle 34. Mainittu www-palvelin voi sijaita WLAN-verkossa 24 (paikallinen palvelin). Se voi

sijaita samassa laitteessa, joka toteuttaa WLAN-liityntäpisteen 25. Edullisesti www-palvelin sijaitsee kuitenkin Internet-verkossa 14 WLAN-verkon 24 ulkopuolella.

- 5 Www-palvelin 34 vastaanottaa sanoman 41 ja käsittelee sanoman 41 sisältämän HTTP-pyyntöä. Tässä esimerkkitapauksessa, vasteena HTTP-pyyntöön, www-palvelin lähettää sanoman 41 lähettäjälle kiittauksen "200 OK" ja pyydetyn www-sivun HTTP-protokollan mukaisesti sanomassa 42 (kuvio 4). Kiittaus ja www-sivu lähetetään TCP/IP-paketin 42 datakentässä 54. Piirtoteknisistä syistä www-sivua ei ole näytetty kuviossa 4, ainoastaan kiittaus "200 OK" on näytetty datakentässä 54.

- 15 Www-palvelin 34 lähettää vastauksen 42 samaan IP-osoitteeseen ja samaan porttiin, kuin mistä se on pyynnön 41 vastaanottanut. Lähtiessään www-palvelimelta 34 sanoma 42 käsittää täten seuraavat parametrien arvot: lähettäjän IP-osoite 64.208.32.100 (www-palvelimen IP-osoite), lähettäjäporttinumero 80, vastaanottajan IP-osoite 200.250.150.130 (yhdyskäytävän IP-osoite) ja vastaanottajaporttinumero 2100 (päätelaitteelle allokoitu porttinumero). Sanoma 42 kulkee www-palvelimelta 34 WLAN-liityntäpisteen 25 kautta langattomasti yhdyskäytävän WLAN-verkkokortin lähetinvastaanottimen antennin 29 kautta yhdyskäytävälle 21. Yhdyskäytävä poimii IP-pakettien virrasta ne paketit, joissa vastaanottajan IP-osoitteeksi on asetettu sen oma IP-osoite. Tällä tavalla se poimii myös www-palvelimen 34 lähettämän sanoman 42, joka käsittää päätelaitteen 23 pyytämän www-sivun ja mainitun kiittauksen.

25

- Vastaanotettuaan IP-osoitteen 200.250.150.130 perusteella sanoman 42 yhdyskäytävä 21 lukee tietokannasta DB2, mille päätelaitteelle 23 kyseessä oleva sanoma 42 kuuluu. Tämän se tekee sanoman 42 sisältämän vastaanottajaporttinumeron 2100 perusteella. (Kuten muistamme, porttinumero 2100 on se uusi porttinumero, jolla yhdyskäytävä 21 peitti alkuperäisen porttinumeron 1024 HTTP-pyyntöä 41 kulkiessa yhdyskäytävän läpi.)

30

Yhdyskäytävä 21 lukee tietokannasta DB2, mikä sarakkeen "Portti Sisään"

porttinumero ja mikä virtuaalinen IP-osoite vastaa kohdassa "Portti Ulos" olevaa porttinumeroa 2100. Yhdyskäytävä 21 löytää tässä esimerkkitapauksessa "Portti Ulos" –porttinumeron 2100 vastaavan virtuaalista IP-osoitetta 255.255.255.1 (päätelaitteen 23 virtuaalinen IP-numero) ja "Portti Sisään" –
 5 porttinumeroa 1024. Nyt yhdyskäytävä 21 korvaa vastaanottajan IP-osoitteen 200.250.150.130 (yhdyskäytävän IP-osoite) päätelaitteen IP-osoitteella 255.255.255.1 ja vastaanottajaporttinumeron 2100 päätelaitteen porttinumerolla 1024. Yhdyskäytävä lähettää sanoman 42 edelleen päätelaitteelle sen virtuaalisen IP-osoitteen 255.255.255.1 perusteella, päätelaitteen 23 sijainnista riippuen, joko
 10 suoraan tai yhden tai useamman radiomajakan 22 kautta. Päätelaitte ohjaa vastaanottajaporttinumeron 1024 perusteella sanoman 42 oikealle sovellukselle.

Keksinnön vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa yhdyskäytävä 21 antaa ja lähettää päätelaitteelle 23 virtuaalisen IP-osoitteen päätelaitteen rekisteröityessä
 15 viestintäverkkoon 20. Mutta, päinvastoin kuin keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa, yhdyskäytävä ei allokoisi rekisteröintiprosessin yhteydessä päätelaitteelle porttinumeroita.

Viitaten keksinnön edulliseen sovellutusmuotoon, jos päätelaitte 23 nyt lähettää
 20 sanoman 41 yhdyskäytävälle 21 www-sivun hakemiseksi, keksinnön vaihtoehtoisen sovellutusmuodon mukaan, vastaanotettuaan sanoman 41, yhdyskäytävä ensin tarkistaa, onko lähettäjäporttinumero 1024 vapaa. Jos porttinumero on vapaa, yhdyskäytävä jättää sanomaan 41 lähettäjäporttinumeroksi porttinumeron 1024 ja välittää sanoman 41 eteenpäin. Käytännössä tämä voidaan
 25 toteuttaa siten, että yhdyskäytävä peittää tietokannan DB2 termein "Portti Sisään" –porttinumeron 1024 "Portti Ulos" –porttinumerolla 1024. Toisin sanoen yhdyskäytävä 23 tässä tapauksessa siis vastaanotettuaan viestin 41 allokoisi päätelaitteelle porttinumeron 1024 ja peittää "Portti Sisään" –porttinumeron 1024 allokoitulla "Portti Ulos" –porttinumerolla 1024.

30

Jos lähettäjäporttinumero 1024 ei ole vapaa, yhdyskäytävä peittää porttinumeron 1024 jollakin vapaalla porttinumerolla (yhdyskäytävä siis allokoisi päätelaitteelle vapaan porttinumeron ja peittää sillä porttinumeron 1024) ennen sanoman 41

välittämistä eteenpäin. Muutoin toimitaan vastaavalla tavalla, kuin keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa on esitetty.

- 5 Keksinnön vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa yhdyskäytävän täytyy pitää kirjaa siitä, mitkä lähettäjäporttinumerot ("Portti Ulos" –porttinumerot (tietokannan DB2 termiä käyttäen)) minäkin ajanhetkenä ovat vapaita. Yhdyskäytävä pitää siis kirjaa yhdyskäytävän käytettävissä olevassa muistissa siitä, milloin mitäkin porttinumeroa on viimeksi käytetty "Portti Ulos" –porttinumerona.
- 10 Porttinumero on vapaa, jos sitä ei ole käytetty määrättyyn aikaan, esimerkiksi kahteen tuntiin tai kahteen vuorokauteen, "Portti Ulos" –(lähettäjä)porttinumerona missään viestintäverkon 20 päätelaitteelta peräisin olevassa sanomassa (poislukien kyseessä olevan päätelaitteen lähettämät sanomat).
- 15 Keksinnön edullisen sovellutusmuodon ja vaihtoehtoisen sovellutusmuodon välinen ero on siis siinä, että edullisessa sovellutusmuodossa peitetään kaikki lähettäjäporttinumerot riippumatta siitä, onko päätelaitteen ehdottama lähettäjäporttinumero vapaa vai ei, kun taas vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa ensin tarkistetaan, onko lähettäjäporttinumero vapaa vai ei, ja jos
- 20 lähettäjäporttinumero on vapaa, sitä ei peitetä (tai peitetään samalla porttinumerolla). Edullisessa sovellutusmuodossa lähettäjäporttinumero peitetään aina sellaisella porttinumerolla, joka on allokoitu päätelaitteelle rekisteröintiprosessin yhteydessä. Vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa samoja porttinumeroita voidaan eri aikaan käyttää eri laitteilta tulevien sanomien
- 25 lähettäjäporttinumeroiden peittämiseen.
- Yhdyskäytävän 21 ohjelmisto pitää huolta siitä, että eri päätelaitteilta 23 viestintäverkosta 20 tulevissa sanomissa (TCP/IP-paketeissa) ei ole samaa lähettäjäporttinumeroa ("Portti Ulos" –porttinumeroa) yhdyskäytävältä 21
- 30 viestintäverkon 20 ulkopuolelle lähtiessään. Keksinnön edullisessa sovellutusmuodossa tästä pidetään huolta automaattisesti, koska yhdyskäytävä jo rekisteröitymisprosessissa allokoii eri päätelaitteiden käyttöön eri porttinumerot. Keksinnön vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa tästä pidetään huolta pitämällä

kirjaa vapaista porttinumeroista.

Edellä on esitetty, että sanoma 41 ja sanoma 42 välitetään TCP/IP-paketissa. Viestintäverkon 20 sisällä sanomat 41 ja 42 välitetään TCP/IP-paketin sisällä
 5 Bluetooth-yhteyden yli. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää pyynnön (sanoma 41) ja vastauksen (sanoma 42) kuljettamiseen viestintäverkon 20 sisällä sovelluskohtaista (engl. proprietary) IP-pohjaista protokollaa Bluetooth-protokollan päällä. Vaihtoehtoisesti pyyntö ja vastaus voidaan välittää UDP/IP-paketin sisällä (User Datagram Protocol), jolloin UDP-protokollan päälle soveltuu WAP-protokolla
 10 (Wireless Application Protocol). WLAN- ja Internet-verkoissa kommunikoidaan IP-protokollan mukaisesti.

Keksinnön edullinen sovellutusmuoto sopii hyvin tilanteeseen, jossa viestintäverkossa 20 on vähän (korkeintaan muutamia kymmeniä) päätelaitteita
 15 23, kuten on usein henkilön kotiin asennetun viestintäverkon tapauksessa. Tällöin yhdyskäytävä 21 voi allokoita saman päätelaitteen käyttöön aina samat porttinumerot ilman, että on vaaraa niiden loppumisesta. Täten, jos päätelaite 23 poistuu viestintäverkon 20 toiminta-alueelta, mutta tulee esimerkiksi kahdeksan tunnin kuluttua poistumisesta takaisin viestintäverkon toiminta-alueelle, päätelaite
 20 uudelleenrekisteröityy Bluetooth ID-numerollaan viestintäverkkoon, jolloin yhdyskäytävä 21 allokoii päätelaitteen käyttöön uudestaan samat porttinumerot.

Keksinnön vaihtoehtoinen sovellutusmuoto sopii hyvin tilanteeseen, jossa viestintäverkkoa 20 käyttää eri aikoina paljon eri päätelaitteita 23. Esimerkiksi
 25 lentokentälle asennettua viestintäverkkoa voi käyttää eri aikoina tuhannet eri päätelaitteet, mutta samanaikaisesti mahdollisesti vain muutama kymmenen tai sata. Jos kaikille viestintäverkkoon 20 uudelleenrekisteröityneille päätelaitteille 23 annettaisiin aina samat porttinumerot kuin edellisellä kerralla, olisi mahdollista, että porttinumerot 1024-49151 loppuisivat nopeasti kesken. Siksi keksinnön
 30 vaihtoehtoisen sovellutusmuodon mukainen tapa, jossa päätelaitteille ei allokoita porttinumeroita, vaan lähettäjäporttinumeron vapaanaolo tutkitaan aina päätelaitteen lähetettyä viestintäverkon ulkopuolelle osoitetun paketin yhdyskäytävälle välitettäväksi, sopii lentokentälle asennetun lyhyen kantaman

viestintäverkon toteuttamiseen. Jos päätelaitteen valitsema lähettäjäporttinumero ei ole vapaa ja jos halutaan todella varmistua siitä, että lähettäjäporttinumero, jolla yhdyskäytävä peittää päätelaitteen ehdottaman lähettäjäporttinumeron, ei ole enää minkään päätelaitteen käytössä, voidaan "uusiokäyttää" "Portti Ulos" –

5 porttinumeroita vanhimmastapästä" eli korvata lähettäjäporttinumero sellaisella vapaalla porttinumerolla, joka on ollut kaikkein kauimmin käyttämättä.

Kuviossa 5 on esitetty keksinnön toteuttamiseen soveltuvan erään yhdyskäytävän 21 toiminnalliset lohkot. Alan ammattimiehelle on selvää, että yhdyskäytävä voidaan toteuttaa muussakin muodossa (esimerkiksi ohjelmiston osalta)

10 poikkeamatta keksinnön tunnusmerkeistä. Yhdyskäytävä 21 käsittää käyttöjärjestelmän, joka on tallennettu yhdyskäytävän muistiin MEM. Suorittavana elimenä yhdyskäytävä käsittää suorittimen CPU, joka voi olla mikroprosessori, -kontrolleri tai digitaalinen signaaliprosessori (DSP, digital signal processor).

15 Suoritin CPU on yhteydessä muihin yhdyskäytävän 21 yksiköihin. Suoritin CPU ohjaa yhdyskäytävän 21 toimintaa käyttöjärjestelmän ja muun yhdyskäytävän ohjelmiston (engl. software) avulla. Ohjelmisto, eli tietokoneohjelmatuote, on tallennettu yhdyskäytävän muistiin (tai yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin/muistivälineeseen) ja se käsittää ohjelmakoodin, jonka mukaan

20 yhdyskäytävää ohjataan, kun suoritin CPU kyseistä ohjelmistoa ajaa. Tietokannan DB1 avulla yhdyskäytävä 21 konfiguroi ja ylläpitää radiomajakkaverkostoa.

Yhdyskäytävä käsittää yhden tai useampia Bluetooth-lähetinvastaanottimia BT yhteyksien muodostamiseksi päätelaitteisiin 23 ja radiomajakoihin 22. Tietynlaiset

25 Bluetooth-lähetinvastaanottimet BT voivat samanaikaisesti pitää yllä seitsemää aktiivista Bluetooth-yhteyttä. Yhdyskäytävältä 21 viestintäverkkoon 20 lähetettävät sanomat odottavat lähetysvuoroaan sanomajonossa 53, josta ne ohjataan vuorollaan Bluetooth-lähetinvastaanottimelle BT lähetystä varten. Sanomajonossa 53 odottavat käsittelyvuoroaan myös yhdyskäytävälle 21 viestintäverkosta 20

30 Bluetooth-lähetinvastaanottimen BT kautta tulleet sanomat. Sanomajonon 53 toimintaa ohjaa suoritin CPU käyttöjärjestelmän mukaisesti. Bluetooth-lähetinvastaanotin BT sisältää integroidun antennin, jota kautta se voi lähettää sanomia radiomajakoille 22 ja päätelaitteille 23 viestintäverkkoon 20 ja

vastaanottaa sanomia radiomajakoilta ja päätelaitteilta viestintäverkosta 2,4 GHz:n taajuusalueella. Vaihtoehtoisesti antenni voi olla ulkoinen antenni.

Yhdyskäytävän IP-osoitteen jakaminen eri päätelaitteiden 23 kesken toteutetaan ohjelmallisesti. Kyseistä tietokoneohjelmiston osaa kuviossa 5 nimitetään IP-Sharing –sovellukseksi 57. Yhdyskäytävän välittäessä viestintäverkon päätelaitteen 23 lähettämän sanoman 41 WLAN-verkkoon IP-Sharing –sovellus 57 korvaa päätelaitteiden virtuaaliset IP-osoitteet yhdyskäytävän IP-osoitteella ja tekee lähettäjäporttinumerolle keksinnön mukaiset toimenpiteet. IP-Sharing –sovellus 57 ylläpitää tietokannassa DB2 päätelaitteiden virtuaalisten IP-osoitteiden ja porttinumeroiden (ja Bluetooth ID-numeroiden) välisiä vastaavuuksia. Sanoman 42 saapuessa viestintäverkon 20 ulkopuolelta viestintäverkkoon IP-Sharing –sovellus 57 tunnistaa tietokannan DB2 tietojen perusteella päätelaitteen, jolle sanoma on tarkoitettu.

WLAN-rajapinnan 58 suuntaan IP-Sharing –sovellus 57 toimii ajuriohjelmistona sovittaen WLAN-rajapinnan yhteistoimintaan yhdyskäytävän muun laitteiston kanssa. IP-Sharing –sovellus 57 voi vaihtoehtoisesti olla normaali CPU:n suorittama ohjelmaprosessi. WLAN-rajapinta 58 käsittää välineet yhdyskäytävän 21 kommunikointiin WLAN-verkon 24 kanssa. WLAN-rajapinta 58 toteutetaan pääosin WLAN-verkkokortissa 28. WLAN-verkkokortti käsittää WLAN-lähetinvastaanottimen. WLAN-lähetinvastaanottoon on kytketty antenni, jolla yhdyskäytävä 21 voi kommunikoida WLAN-liityntäpisteen 25 kanssa langattomasti 2,4 GHz:n taajuusalueella. Yhdyskäytävä käsittää tyypillisesti myös käyttöliittymän (ei näytetty) näyttöineen ja näppäimistöineen informaation syöttämiseksi manuaalisesti yhdyskäytävään ja informaation näyttämiseksi käyttäjälle. Käyttöliittymä on kytketty CPU:hun.

Eräässä toisessa keksinnön vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa viestintäverkon 20 päätelaitetta 23 ohjataan viestintäverkon 20 ulkopuolelta. Tässä esimerkkitapauksessa henkilö ohjaa kotiinsa asennetun viestintäverkon 20 päätelaitetta 23 lähettämällä mainitulle päätelaitteelle sanoman viestintäverkon ulkopuolelta. Mainittu päätelaite 23 on tässä esimerkkitapauksessa saunan kiuas,

jonka yhteydessä on Bluetooth-lähetinvastaanotin. Tarkemmin sanottuna Bluetooth-lähetinvastaanotin on kiukaaseen yhteydessä olevassa ohjausyksikössä. Kiukaan ohjausyksikkö on kytkeytynyt lyhyen kantaman viestintäverkkoon, jossa on yhdyskäytävä. Oletetaan, että henkilö on työpaikallaan ja että henkilö haluaa mennä saunaan raskaan työpäivän jälkeen. Henkilöllä on tiedossaan saunan kiukaaseen yhteydessä olevan ohjausyksikön Bluetooth-lähetinvastaanottimen Bluetooth ID-numero. Henkilöllä on myös pääsy Internet-verkkoon työpaikkansa tietokoneesta. Henkilö voi nyt lähettää Internet-verkon ja WLAN-verkon kautta langattomaan lyhyen kantaman viestintäverkkoon 20 sanoman, jossa käsketään saunan kiukaan ohjausyksikköä panemaan saunan kiuas päälle. Ohjausyksikkö panee saunan kiukaan päälle, jolloin sauna on lämmin, kun henkilö saapuu kotiin.

Tämä sovellutusmuoto vaatii, että yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin on etukäteen esim. manuaalisesti yhdyskäytävän käyttöliittymän näppäimistöltä syötetty ja tallennettu kiukaan ohjausyksikön IP-osoite, Bluetooth ID-numero, "Portti Ulos" –porttinumero ja "Portti Sisään" –porttinumero. "Portti Ulos" –porttinumero on se porttinumero, jonka perusteella yhdyskäytävä tunnistaa kiukaan ohjausyksikön päätelaitteeksi, jolle edellä mainittu sanoma, jossa käsketään kiukaan ohjausyksikköä panemaan kiuas päälle, on tarkoitettu. "Portti Ulos" –porttinumeron voi esimerkiksi käyttäjä valita ja syöttää yhdyskäytävään tai sitten yhdyskäytävä voi valita sen ohjelmallisesti. Jälkimmäisessä tapauksessa käyttäjän ei tarvitse manuaalisesti syöttää "Portti Ulos" –porttinumeroa yhdyskäytävään. "Portti Sisään" –porttinumero on se porttinumero, joka mukaan kiukaan ohjausyksikkö ohjaa mainitun sanoman oikeaan ohjelmaprosessiin ohjausyksikössä. Olkoon tässä esimerkkitapauksessa "Portti Sisään" –porttinumero 123, "Portti Ulos" –porttinumero 1033, kiukaan ohjausyksikön IP-osoite 255.255.255.3 ja yhdyskäytävän IP-osoite 200.250.150.130.

30

Käytännössä henkilö lähettää ensin työpaikaltaan määrätystä sovelluksesta sanoman Internet- ja WLAN-verkkojen 14,24 kautta viestintäverkon 20 yhdyskäytävälle 21, jossa kysytään, minkä porttinumeron ("Portti Ulos" -

porttinumero) yhdyskäytävä on antanut saunan kiukaaseen yhteydessä olevan ohjausyksikön 23 käyttöön. Sanomassa toimitetaan yhdyskäytävälle ohjausyksikön Bluetooth-lähetinvastaanottimen Bluetooth ID-numero. Yhdyskäytävä 21 katsoo muistista tietokannasta DB2, minkä porttinumeron se on antanut mainitulla Bluetooth ID:llä viestintäverkkoon rekisteröityneen päätelaitteen (saunan kiukaan ohjausyksikkö) käyttöön. Vasteena mainittuun sanomaan yhdyskäytävä lähettää WLAN- ja Internet-verkkojen kautta henkilölle porttinumeron 1033. Mainittuun porttinumeron kysymiseen voi liittyä salaus- tai autentikointitoimenpiteitä.

Saatuaan kiukaan ohjausyksikön 23 käytössä olevan porttinumeron 1033, mainittu sovellus lähettää sanoman Internet- ja WLAN-verkkojen 14, 24 kautta yhdyskäytävälle 21, jossa sanomassa käsketään kiukaan ohjausyksikköä panemaan saunan kiuas päälle. Sanomassa vastaanottajan IP-osoitteena on yhdyskäytävän IP-osoite 200.250.150.130 ja vastaanottajaporttinumerona kiukaan ohjausyksikön käyttöön allokoitu porttinumero 1033. Lyhyen kantaman viestintäverkkoon voi olla kiukaan ohjausyksikön lisäksi kytkeytynyt monia muitakin laitteita. Kun yhdyskäytävä nyt vastaanottaa sanoman, se määrittää vastaanottajaporttinumeron 1033 perusteella sanoman vastaanottajaksi kiukaan ohjausyksikön. Yhdyskäytävä korvaa sanomassa vastaanottajan IP-osoitteena olleen oman IP-osoitteensa 200.250.150.130 saunan kiukaan ohjausyksikön IP-osoitteella 255.255.255.3 ja korvaa vastaanottajaporttinumeron 1033 porttinumerolla 123. Tämän jälkeen yhdyskäytävä lähettää (viestintäverkon 20 kautta) sanoman saunan kiukaan ohjausyksikölle. Kiukaan ohjausyksikkö vastaanottaa sanoman ja ohjaa vastaanottajaporttinumeron 123 perusteella sanoman sisällön oikeaan ohjelmaprosessiin, joka suorittaa käskyn saunan kiukaan panemiseksi päälle.

Esillä oleva keksintöä voidaan soveltaa myös muussa kuin WLAN-ympäristössä. Yhdyskäytävä voi olla sopivalla langallisella tai langattomalla yhteydellä kytketty WLAN-liityntäpisteen sijaan LAN-verkon (Local Area Network) liityntäpisteeseen tai Internet-palveluntarjoajan liityntäpisteeseen Internet-verkkoon pääsemiseksi. Vaihtoehtoisesti yhdyskäytävä voi olla esimerkiksi modeemin välityksellä

yhteydessä puhelinverkkoon ja sitä kautta yhteydessä Internet-verkkoon. Keksinnön mukainen yhdyskäytävä voidaan toteuttaa esimerkiksi tietokoneessa, kuten PC-tietokoneessa, tai langattomassa viestintälaitteessa, josta löytyy keksinnön toteuttamiseen soveltuvat elementit.

5

Kuvio 6 esittää matkapuhelinta, joka soveltuu käytettäväksi keksinnössä. Matkapuhelin 23 käsittää prosessointivälineet CPU2, Bluetooth-lähetinvastaanottimen BT ja käyttöliittymän UI. Bluetooth-lähetinvastaanotin BT ja käyttöliittymä UI ovat kytketyt prosessointivälineisiin CPU2. Käyttöliittymä UI

10 käsittää näytön ja näppäimistön matkapuhelimen 23 käyttämiseksi.

Prosessointivälineet CPU2 käsittävät mikroprosessorin (ei näytetty kuviossa 6), muistin MEM ja ohjelmiston SW. Matkapuhelimen 23 ohjelmisto SW on tallennettu muistiin MEM. Mikroprosessori ohjaa ohjelmiston SW perusteella matkapuhelimen 23 toimintaa, kuten Bluetooth-lähetinvastaanottimen BT käyttöä ja tietojen

15 esittämistä käyttöliittymällä UI ja käyttöliittymältä UI vastaanotettavien syötteiden lukemista. Ohjelmisto SW käsittää protokollapinot, kuten Bluetooth- ja TCP/IP-protokollapinot, joiden mukaan Bluetooth-lähetinvastaanotin BT lähettää ja vastaanottaa Bluetooth-protokollien mukaisesti informaatiota 2,4 GHz:n taajuusalueella antenninsa ANT avulla. Antenni ANT voi olla Bluetooth-

20 lähetinvastaanottoimeen integroitu sisäänrakennettu antenni. Vaihtoehtoisesti se voi olla ulkoinen antenni ANT (katkoviiva). Lisäksi matkapuhelin 23 käsittää solukko verkkokäyttöä varten radio-osan antenneineen, mikrofonin ja kaiuttimen (ei esitetty kuviossa 6).

25 Matkapuhelin 23 vastaanottaa rekisteröityessään viestintäverkkoon 20 yhdyskäytävältä 21 virtuaalisen IP-osoitteen Bluetooth-lähetinvastaanottimellaan BT. Prosessointivälineet CPU2 tallentavat virtuaalisen IP-osoitteen matkapuhelimen muistiin MEM. Prosessointivälineet CPU2 generoivat ohjelmiston

SW perusteella päätelaitteelta viestintäverkon ulkopuolelle lähetettävän sanoman 30 41 ja asettavat sanomaan 41 lähettäjäporttinumeron. Sanoman lähettää Bluetooth-lähetinvastaanotin BT antennillaan ANT. Edelleen, prosessointivälineet CPU2 käsittelevät matkapuhelimelle 23 viestintäverkon 20 ulkopuolelta lähetetyt sanomat 42, joiden vastaanottajaksi yhdyskäytävä 21 on päätelaitteen 23 määrittänyt

vastaanottajaporttinumeron perusteella, ja jotka sanomat 42 yhdyskäytävä täten on ohjannut matkapuhelimelle lyhyen kantaman radioyhteyden yli.

Matkapuhelinta 23 voidaan käyttää yhdyskäytävän verkkokortin konfigurointiin.

- 5 Eräässä keksinnön sovellutusmuodossa käyttäjä syöttää yhdyskäytävän IP-osoitteen matkapuhelimen 23 käyttöliittymän UI näppäimistön kautta matkapuhelimeen ja Bluetooth-lähetinvastaanotin BT lähettää yhdyskäytävän IP-osoitteen Bluetooth-yhteyden ylitse yhdyskäytävälle 21 yhdyskäytävän WLAN-verkkokortin konfiguroimiseksi.

10

Esillä oleva keksintö eräässä muodossaan tarjoaa ratkaisun ongelmaan, jossa sama IP-osoite joudutaan jakamaan päätelaitteiden joukon välillä. Keksintö ehdottaa toisaalta myös ratkaisua siihen, miten saman taajuuden omaavat langattomat järjestelmät, kuten Bluetooth- ja WLAN-verkot, voidaan yhdistää, ja
15 miten niiden välistä häirintää voidaan vähentää. Koska porttinumeroita käytetään jo nykyisellään kaikissa TCP/IP- ja UDP/IP-paketeissa (tosin eri tarkoitukseen kuin esillä olevassa keksinnössä), ei jo olemassaolevaan TCP/IP- ja UDP/IP-pakettien perusrakenteeseen tarvitse tehdä muutoksia keksintöä toteutettaessa. Täten keksinnön yhteensopivuus Internet-verkon kanssa on taattu.

20

Tässä selityksessä on esitetty keksinnön toteutusta ja sovellutusmuotoja esimerkkien avulla. Alan ammattimiehelle on ilmeistä, ettei keksintö rajoitu edellä esitettyjen sovellutusmuotojen yksityiskohtiin ja että keksintö voidaan toteuttaa muussakin muodossa poikkeamatta keksinnön tunnusmerkeistä, esimerkiksi
25 kombinoimalla edullisen ja vaihtoehtoisen toteutuksen piirteitä. Esitettyjä sovellutusmuotoja tulisi siis pitää valaisevina, muttei rajoittavina. Esimerkiksi yhdyskäytävällä 21 voi olla enemmän kuin yksi IP-osoite langattoman lyhyen kantaman viestintäverkon 20 päätelaitteiden 23 käyttöön kuitenkin siten, että yhdyskäytävän IP-osoitteiden lukumäärä on rajoitettu siten, että kaikille verkon
30 päätelaitteille ei riitä omaa IP-osoitetta. Keksintö ei myöskään ole rajoitettu niihin yhdyskäytävän tietokantarakenteiden yksityiskohtiin, joita selityksessä on esimerkinomaisesti kuvattu.

Siten keksinnön toteutus- ja käyttömahdollisuuksia rajoittavatkin ainoastaan oheistetut patenttivaatimukset. Vaatimusten määrittelemät erilaiset keksinnön toteutusvaihtoehdot, myös ekvivalenttiset toteutukset kuuluvat keksinnön piiriin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä sanoman välittämiseksi langattomasta radiotaajuisesta lyhyen kantaman viestintäverkosta (20) yhdyskäytävän (21) kautta viestintäverkon (20) ulkopuoliseen verkkoon (14, 24), jossa menetelmässä:

vastaanotetaan yhdyskäytävässä lyhyen kantaman radioyhteyden kautta ensimmäinen sanoma (41) lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelta (23), joka ensimmäinen sanoma on osoitettu lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille (25, 34) ja joka ensimmäinen sanoma käsittää lähettäjän osoitteena mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen ja lähettäjäporttinumerona ensimmäisen porttinumeron, joka päätelaitteen verkko-osoite on käytössä lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä, **tunnettu** siitä, että lisäksi menetelmässä;

allokoidaan päätelaitteelle tietty toinen porttinumero;

korvataan mainitussa ensimmäisessä sanomassa (41) olevat mainittu päätelaitteen verkko-osoite yhdyskäytävän verkko-osoitteella ja ensimmäinen porttinumero mainitulla toisella porttinumerolla;

muodostetaan päätelaitteen verkko-osoitteen, ensimmäisen porttinumeron ja toisen porttinumeron korrelaatio ja tallennetaan mainittu korrelaatio yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin päätelaitteen tunnistustarkoitusta varten; ja

lähetetään ensimmäinen sanoma yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille mainituilla korvatuilla tiedoilla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, jossa menetelmässä lisäksi:

vastaanotetaan yhdyskäytävässä (21) lyhyen kantaman viestintäverkon (20) ulkopuoliselta elementiltä (25, 34) tietty toinen sanoma (42), joka toinen sanoma on lähetetty vasteena lyhyen kantaman viestintäverkon (20) ulkopuoliselle elementille saapuneeseen ensimmäiseen sanomaan (41) ja joka toinen sanoma (42) käsittää yhdyskäytävän verkko-osoitteen vastaanottajan osoitteena sekä mainitun toisen porttinumeron vastaanottajaporttinumerona;

korvataan yhdyskäytävässä toisessa sanomassa (42), mainitun

korrelaation perusteella, yhdyskäytävän verkko-osoite päätelaitteen verkko-osoitteella ja korvataan mainittu toinen porttinumero ensimmäisellä porttinumerolla;

5 lähetetään mainittu toinen sanoma yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle (23) lyhyen kantaman radioyhteyden kautta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu päätelaitteen verkko-osoite on virtuaalinen osoite, joka on käytössä vain lyhyen kantaman viestintäverkon (20) sisällä.

- 10 4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävä käsittää verkkokortin ja että sanomat siirretään lyhyen kantaman viestintäverkon ja lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuolisen verkon välillä mainitun verkkokortin kautta.

- 15 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävän (21) verkko-osoite on IP-osoite (Internet Protocol) ja se konfiguroidaan etukäteen syöttämällä IP-osoite lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteeseen, siirtämällä IP-osoite langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen yhteyden yli päätelaitteesta (23) yhdyskäytävälle ja konfiguroimalla ohjelmallisesti verkkokortti vastaanotetun IP-osoitteen perusteella.

- 20 6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut sanomat (41-42) välitetään ainakin yhdessä seuraavista paketeista: TCP/IP-paketti (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), UDP/IP-paketti (User Datagram Protocol).

- 25 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävässä allokoidaan etukäteen tietty määrä mainittuja toisia porttinumeroita päätelaitteelle ja vasteena mainitun ensimmäisen sanoman (41) saapumiselle yhdyskäytävään korvataan mainittu ensimmäinen porttinumero ensimmäisessä sanomassa yhdellä mainituista päätelaitteelle

etukäteen allokoituista toisista porttinumeroista.

5 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu tietty määrä toisia porttinumeroita allokoidaan päätelaitteelle päätelaitteen rekisteröityessä lyhyen kantaman viestintäverkkoon.

10 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että päätelaitteelle allokoidaan mainittu toinen porttinumero vasteena mainitun ensimmäisen sanoman (41) saapumiselle yhdyskäytävään, jolla mainitulla toisella porttinumerolla korvataan ensimmäinen porttinumero mainitussa ensimmäisessä sanomassa.

15 10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävä pitää kirjaa vapaista porttinumeroista ja tarkistaa vasteena sanoman (41) saapumiselle yhdyskäytävään, onko ensimmäinen porttinumero ensimmäisessä sanomassa vapaa.

20 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävä pitää kirjaa siitä, milloin mitäkin porttinumeroa on viimeksi käytetty toisena porttinumerona ja päättelee, että mainittu ensimmäinen porttinumero on vapaa, jos sitä ei ole määrätyn ajanjakson aikana käytetty toisena porttinumerona muissa kuin juuri kyseessä olevalta päätelaitteelta peräisin olevissa sanomissa.

25 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jos yhdyskäytävä päättelee mainitun ensimmäisen porttinumeron olevan vapaa, se allokoii päätelaitteelle toisen porttinumeron ja korvaa mainitun ensimmäisen porttinumeron ensimmäisessä sanomassa mainitulla toisella porttinumerolla, joka toinen porttinumero on sama kuin mainittu ensimmäinen porttinumero.

30 13. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tilanteessa, jossa ensimmäinen porttinumero ensimmäisessä sanomassa ei

ole vapaa, yhdyskäytävä allokoit päätelaitteelle toisen porttinumeron, joka on vapaa, ja korvaa ensimmäisen porttinumeron ensimmäisessä sanomassa mainitulla allokoitulla toisella porttinumerolla, joka toinen porttinumero eroaa mainitusta ensimmäisestä porttinumerosta.

5

14. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tilanteessa, jossa ensimmäinen porttinumero ensimmäisessä sanomassa ei ole vapaa eikä yhdyskäytävällä ole vapaata toista porttinumeroa, yhdyskäytävä allokoit päätelaitteelle toiseksi porttinumeroksi sellaisen porttinumeron, joka on kaikkein kauimmin ollut käyttämättä.

10

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävässä huolehditaan siitä, että lyhyen kantaman viestintäverkon eri päätelaitteilta tulevista sanomissa ei yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuolelle lähtiessään ole samaa lähettäjäporttinumeroa.

15

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lyhyen kantaman viestintäverkko ja lähin lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuolinen verkko toimivat samalla taajuusalueella.

20

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lyhyen kantaman viestintäverkko on Bluetooth-verkko ja mainittu lähin ulkopuolinen verkko on WLAN-verkko (Wireless Local Area Network) ja että yhdyskäytävä käsittää WLAN-verkkokortin informaation kommunikoimiseksi WLAN-liityntäpisteen kanssa, joka WLAN-liityntäpiste käsittää liityntäpisteen Internet-verkkoon.

25

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävä kommunikoi WLAN-liityntäpisteen kanssa suuntaavalla antennilla Bluetooth-verkon ja WLAN-verkon välisen häirinnän vähentämiseksi.

30

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että

5 yhdyskäytävä käsittää Bluetooth-lähetinvastaanottimen antenneineen ja WLAN-lähetinvastaanottimen antenneineen, joka WLAN-lähetinvastaanottimen antenni on suuntaava antenni, jossa menetelmässä WLAN-lähetinvastaanottimen antenni suunnataan poispäin yhdyskäytävän Bluetooth-lähetinvastaanottimen antennista ja kohti WLAN-liityntäpistettä WLAN-lähetinvastaanottimen ja Bluetooth-lähetinvastaanottimen välisen häirinnän pienentämiseksi.

10 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävän Bluetooth-lähetinvastaanottimen antenni ja WLAN-lähetinvastaanottimen antenni sijoitetaan matkan päähän toisistaan häirinnän vähentämiseksi.

15 21. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävä käsittää useamman kuin yhden Bluetooth-lähetinvastaanottimen antenneineen, jotka Bluetooth-lähetinvastaanottimien antennit ovat suuntaavia antenneja, jotka suunnataan eri suuntaan kuin WLAN-lähetinvastaanottimen antenni.

20 22. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että WLAN-verkkokortti toimii samanarvoisena muiden WLAN-verkon verkkokorttien kanssa.

25 23. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että WLAN-verkkokortti toimii orjana isäntänä toimivalle WLAN-liityntäpisteen verkkokortille.

30 24. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että päätelaitteen rekisteröityessä langattomaan lyhyen kantaman radiotaajuiseen viestintäverkkoon päätelaite antaa yhdyskäytävälle uniikin Bluetooth-tunnisteen ja saa yhdyskäytävältä virtuaalisen IP-osoitteen lyhyen kantaman viestintäverkon sisäistä käyttöä varten.

25. Menetelmä sanoman välittämiseksi langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä (24, 25, 34) yhdyskäytävän (21) kautta lyhyen kantaman viestintäverkon (20) päätelaitteelle (23), **tunnettu** siitä, että menetelmässä:

5 valitaan päätelaitteelle tietty porttinumero;
muodostetaan päätelaitteen verkko-osoitteen, mainitun porttinumeron ja tietyn toisen porttinumeron välinen korrelaatio, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon (20) sisällä, ja joka mainittu toinen porttinumero on tarkoitettu
10 identifioimaan oikean sovelluksen päätelaitteessa, ja tallennetaan mainittu korrelaatio etukäteen yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin;

vastaanotetaan yhdyskäytävässä (21) lyhyen kantaman viestintäverkon (20) ulkopuoliselta elementiltä (24, 25, 34) sanoma (42), joka sanoma käsittää yhdyskäytävän verkko-osoitteen vastaanottajan osoitteena
15 sekä mainitun toisen porttinumeron vastaanottajaporttinumerona;

korvataan mainitussa sanomassa (42) olevat yhdyskäytävän verkko-osoite päätelaitteen verkko-osoitteella ja mainittu tietty porttinumero mainitulla toisella porttinumerolla, mainitun korrelaation perusteella;

20 lähetetään sanoma yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle lyhyen kantaman radioyhteyden kautta mainituilla korvatuilla tiedoilla.

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ohjataan päätelaitteessa vastaanotettu sanoma oikealle sovellukselle mainitun toisen
25 porttinumeron perusteella.

27. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tallennus tapahtuu ainakin osittain manuaalisesti.

- 30 28. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lisäksi tallennetaan etukäteen yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin päätelaitteen uniikki tunniste ja vastaanotetaan yhdyskäytävässä mainitun langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuolelta

kysely, jossa kysytään mainitun uniikin tunnisteiden perusteella päätelaitteelle valittua toista porttinumeroa.

5 29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vasteena mainittuun kyselyyn lähetetään mainittu toinen porttinumero mainitun langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon (20) ulkopuolelle.

10 30. Patenttivaatimuksen 25 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä ohjataan langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon päätelaitetta mainitulla sanomalla langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuolelta.

15 31. Patenttivaatimuksen 28 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että langaton lyhyen kantaman radiotaajuinen viestintäverkko on Bluetooth-verkko ja mainittu uniikki tunniste on uniikki Bluetooth-tunniste.

20 32. Yhdyskäytävä sanoman välittämiseksi langattomasta radiotaajuisesta lyhyen kantaman viestintäverkosta (20) yhdyskäytävän (21) kautta lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliseen verkkoon (14, 24), joka yhdyskäytävä käsittää:

25 lyhyen kantaman lähetyksen vastaanottimen (27) ensimmäisen sanoman (41) vastaanottamiseksi yhdyskäytävässä lyhyen kantaman radioyhteyden kautta lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelta (23), joka ensimmäinen sanoma on osoitettu lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille (25, 34) ja joka ensimmäinen sanoma käsittää lähettäjän osoitteena mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen ja lähettäjäporttinumerona ensimmäisen porttinumeron, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä, **tunnettu** siitä, että lisäksi yhdyskäytävä käsittää:

30 suorittavan elimen (CPU) tietyn toisen porttinumeron allokoimiseksi päätelaitteelle;

suorittavan elimen (CPU) mainitussa ensimmäisessä sanomassa (41) olevan mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen korvaamiseksi

yhdyskäytävän verkko-osoitteella ja mainitussa ensimmäisessä sanomassa (41) olevan ensimmäisen porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla;

5 suorittavan elimen (CPU) päätelaitteen verkko-osoitteen, ensimmäisen porttinumeron ja toisen porttinumeron korrelaation muodostamiseksi ja tallentamiseksi päätelaitteen tunnistustarkoitusta varten yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin;

10 lähetinvastaanottimen (28) ensimmäisen sanoman (41) lähettämiseksi yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille mainituilla korvatuilla tiedoilla.

15 33. Patenttivaatimuksen 32 mukainen yhdyskäytävä, **tunnettu** siitä, että mainittu suorittava elin on yksi seuraavista: mikroprosessori, mikrokontrolleri tai digitaalinen signaaliprosessori.

34. Yhdyskäytävä sanoman välittämiseksi langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä (24, 25, 34) yhdyskäytävän (21) kautta lyhyen kantaman viestintäverkon (20) päätelaitteelle (23), **tunnettu** siitä, että yhdyskäytävä käsittää:

20 suorittavan elimen (CPU) tietyn porttinumeron valitsemiseksi päätelaitteelle;

25 suorittavan elimen (CPU) päätelaitteen verkko-osoitteen, mainitun porttinumeron ja tietyn toisen porttinumeron välisen korrelaation muodostamiseksi ja etukäteen tallentamiseksi yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon (20) sisällä, ja joka mainittu toinen porttinumero on tarkoitettu identifioimaan oikean sovelluksen päätelaitteessa;

30 lähetinvastaanottimen (28) sanoman (42) vastaanottamiseksi yhdyskäytävässä (21) lyhyen kantaman viestintäverkon (20) ulkopuoliselta elementiltä (24, 25, 34), joka sanoma käsittää yhdyskäytävän verkko-osoitteen vastaanottajan osoitteena sekä mainitun toisen porttinumeron vastaanottajaporttinumerona;

suorittavan elimen (CPU) mainitussa sanomassa (42) olevan yhdyskäytävän verkko-osoitteen korvaamiseksi päätelaitteen verkko-osoitteella ja mainitussa sanomassa (42) olevan mainitun porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla, mainitun korrelaation perusteella;

lyhyen kantaman radiotaajuisen lähetinvastaanottimen (27) sanoman (42) lähettämiseksi yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle (23) lyhyen kantaman radioyhteyden kautta mainituilla korvatuilla tiedoilla.

35. Yhdyskäytävässä suoritettavissa oleva ohjelmisto (engl. software) sanoman välittämiseksi langattomasta radiotaajuisesta lyhyen kantaman viestintäverkosta (20) yhdyskäytävän (21) kautta lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliseen verkkoon (14, 24), joka ohjelmisto käsittää:

ohjelmakoodin yhdyskäytävän saamiseksi vastaanottamaan ensimmäisen sanoman (41) yhdyskäytävässä lyhyen kantaman radioyhteyden kautta lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelta (23), joka ensimmäinen sanoma on osoitettu lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille (25, 34) ja joka ensimmäinen sanoma käsittää lähettäjän osoitteena mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen ja lähettäjäporttinumerona ensimmäisen porttinumeron, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä, **tunnettu** siitä, että ohjelmisto käsittää:

ohjelmakoodin tietyn toisen porttinumeron allokoimiseksi päätelaitteelle;

ohjelmakoodin mainitussa ensimmäisessä sanomassa (41) olevan mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen korvaamiseksi yhdyskäytävän verkko-osoitteella ja mainitussa ensimmäisessä sanomassa (41) olevan ensimmäisen porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla;

ohjelmakoodin päätelaitteen verkko-osoitteen, ensimmäisen porttinumeron ja toisen porttinumeron korrelaation muodostamiseksi ja tallentamiseksi päätelaitteen tunnistustarkoitusta varten yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin;

ohjelmakoodin päätelaitteen saamiseksi lähettämään sanoman (41) yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille mainituilla korvatuilla tiedoilla.

- 5 36. Yhdyskäytävässä suoritettavissa oleva ohjelmisto sanoman välittämiseksi langattoman lyhyen kantaman radiotaajuisen viestintäverkon ulkopuoliselta elementiltä (24, 25, 34) yhdyskäytävän (21) kautta lyhyen kantaman viestintäverkon (20) päätelaitteelle (23), **tunnettu** siitä, että ohjelmisto käsittää:

10 ohjelmakoodin tietyn porttinumeron valitsemiseksi päätelaitteelle;
ohjelmakoodin päätelaitteen verkko-osoitteen, mainitun porttinumeron ja tietyn toisen porttinumeron välisen korrelaation muodostamiseksi ja etukäteen tallentamiseksi yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin, joka päätelaitteen verkko-osoite on verkko-osoite, jota
15 käytetään lyhyen kantaman viestintäverkon (20) sisällä, ja joka mainittu toinen porttinumero on tarkoitettu identifioimaan oikean sovelluksen päätelaitteessa;

ohjelmakoodin yhdyskäytävän saamiseksi vastaanottamaan sanoman (42) yhdyskäytävässä (21) lyhyen kantaman viestintäverkon (20)
20 ulkopuoliselta elementiltä (24, 25, 34), joka sanoma käsittää yhdyskäytävän verkko-osoitteen vastaanottajan osoitteena sekä mainitun tietyn porttinumeron vastaanottajaporttinumerona;

ohjelmakoodin mainitussa sanomassa (42) olevan yhdyskäytävän verkko-osoitteen korvaamiseksi päätelaitteen verkko-osoitteella ja mainitussa
25 sanomassa (42) olevan mainitun tietyn porttinumeron korvaamiseksi mainitulla toisella porttinumerolla, mainitun korrelaation perusteella;

ohjelmakoodin yhdyskäytävän saamiseksi lähettämään sanoman (42) yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon päätelaitteelle (23) lyhyen kantaman radioyhteyden kautta mainituilla korvatuilla tiedoilla.

30

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä sanoman välittämiseksi langattomasta radiotaajuisesta lyhyen kantaman viestintäverkosta (20) yhdyskäytävän (21) kautta viestintäverkon (20) ulkopuoliseen verkkoon (14, 24). Menetelmässä vastaanotetaan yhdyskäytävässä lyhyen kantaman radioyhteyden kautta ensimmäinen sanoma (41) viestintäverkon (20) päätelaitteelta (23), joka ensimmäinen sanoma on osoitettu lyhyen kantaman viestintäverkon ulkopuoliselle elementille (25, 34) ja joka ensimmäinen sanoma käsittää lähettäjän osoitteena mainitun päätelaitteen verkko-osoitteen ja lähettäjäporttinumerona ensimmäisen porttinumeron, joka päätelaitteen verkko-osoite on käytössä lyhyen kantaman viestintäverkon sisällä. Menetelmässä allokoidaan päätelaitteelle tietty toinen porttinumero, korvataan mainitussa ensimmäisessä sanomassa (41) olevat mainittu päätelaitteen verkko-osoite yhdyskäytävän verkko-osoitteella ja ensimmäinen porttinumero mainitulla toisella porttinumerolla, muodostetaan päätelaitteen verkko-osoitteen, ensimmäisen porttinumeron ja toisen porttinumeron korrelaatio ja tallennetaan mainittu korrelaatio yhdyskäytävän käytettävissä olevaan muistiin päätelaitteen tunnistustarkoitusta varten. Menetelmässä lähetetään mainittu ensimmäinen sanoma yhdyskäytävältä lyhyen kantaman viestintäverkon (20) ulkopuoliselle elementille mainituilla korvatuilla tiedoilla. Keksinnön kohteena on myös yhdyskäytävä ja tietokoneohjelmisto.

Kuvio 2

1/5

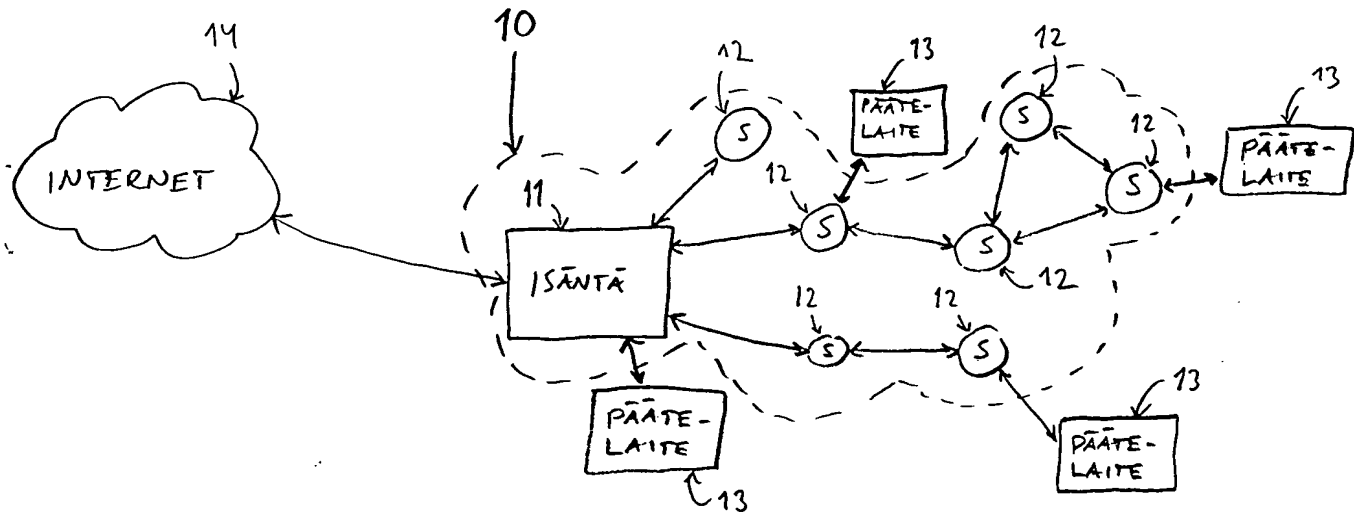


FIG. 1

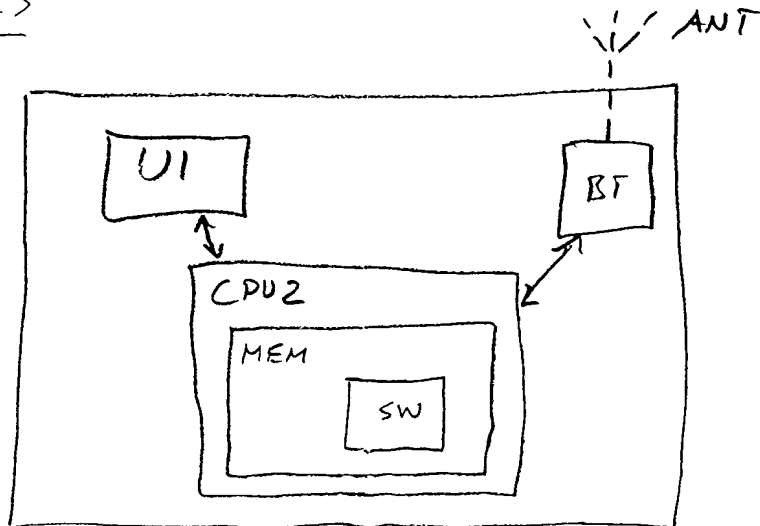
23

FIG. 6

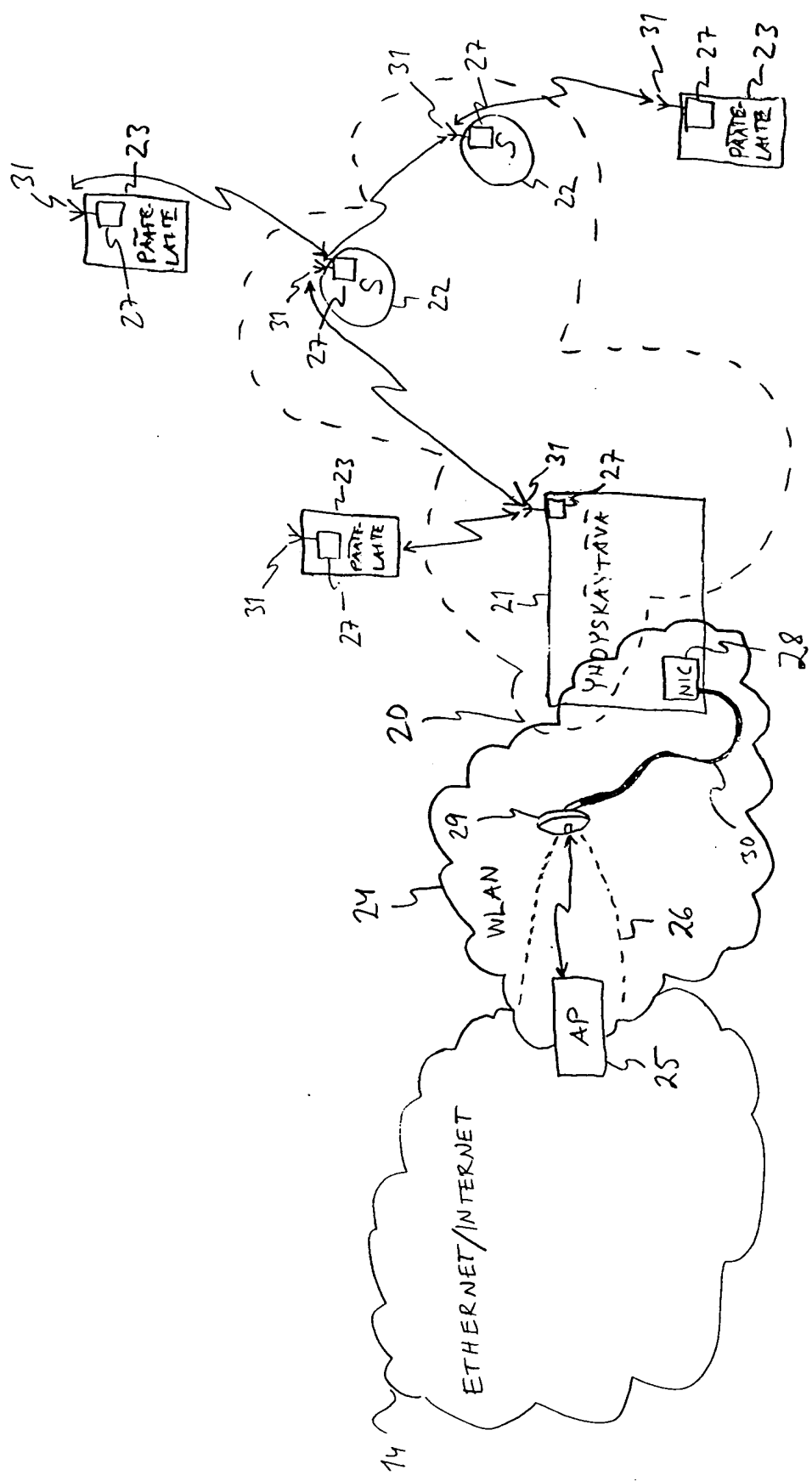


FIG. 2

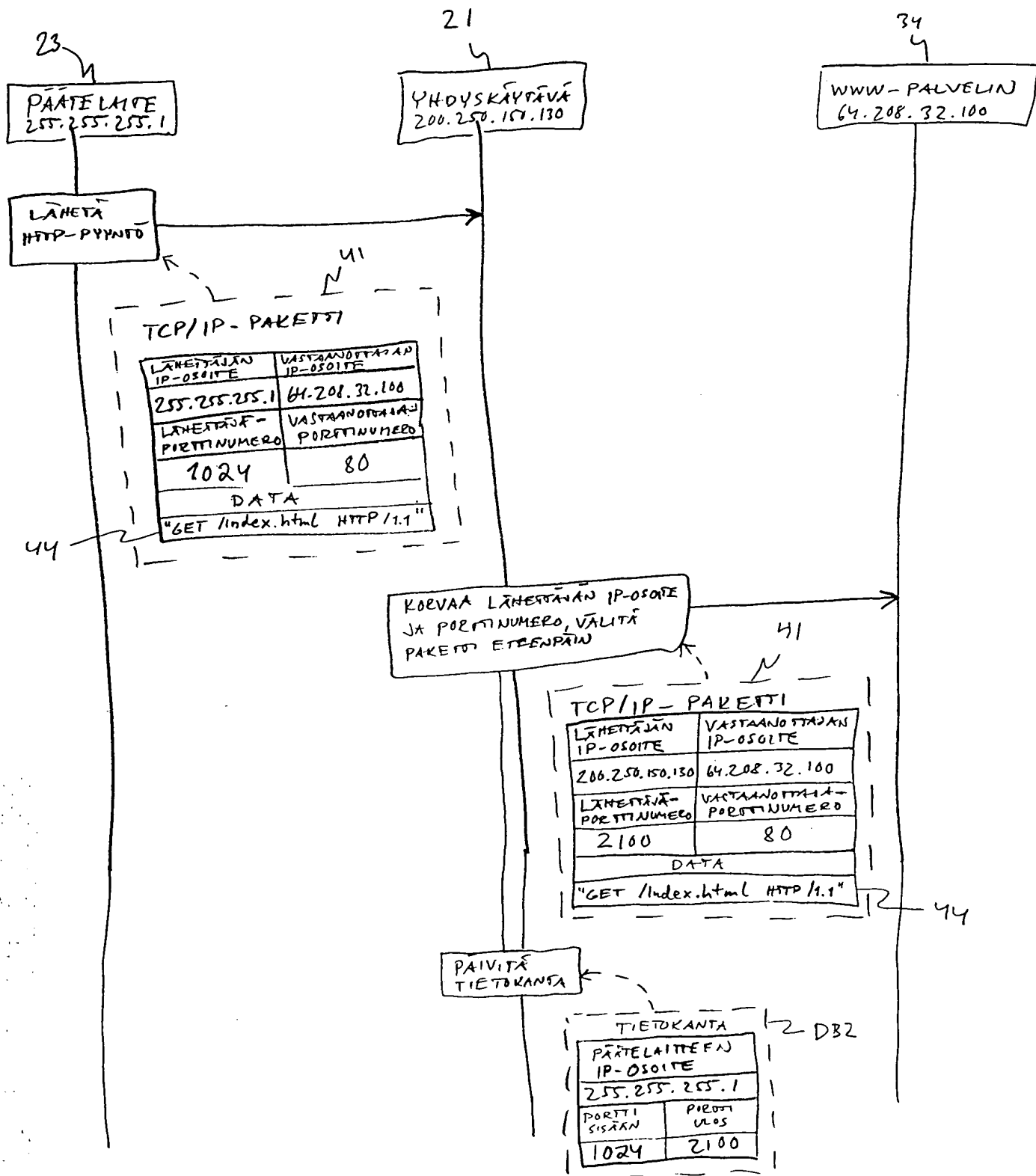


FIG. 3

4/5

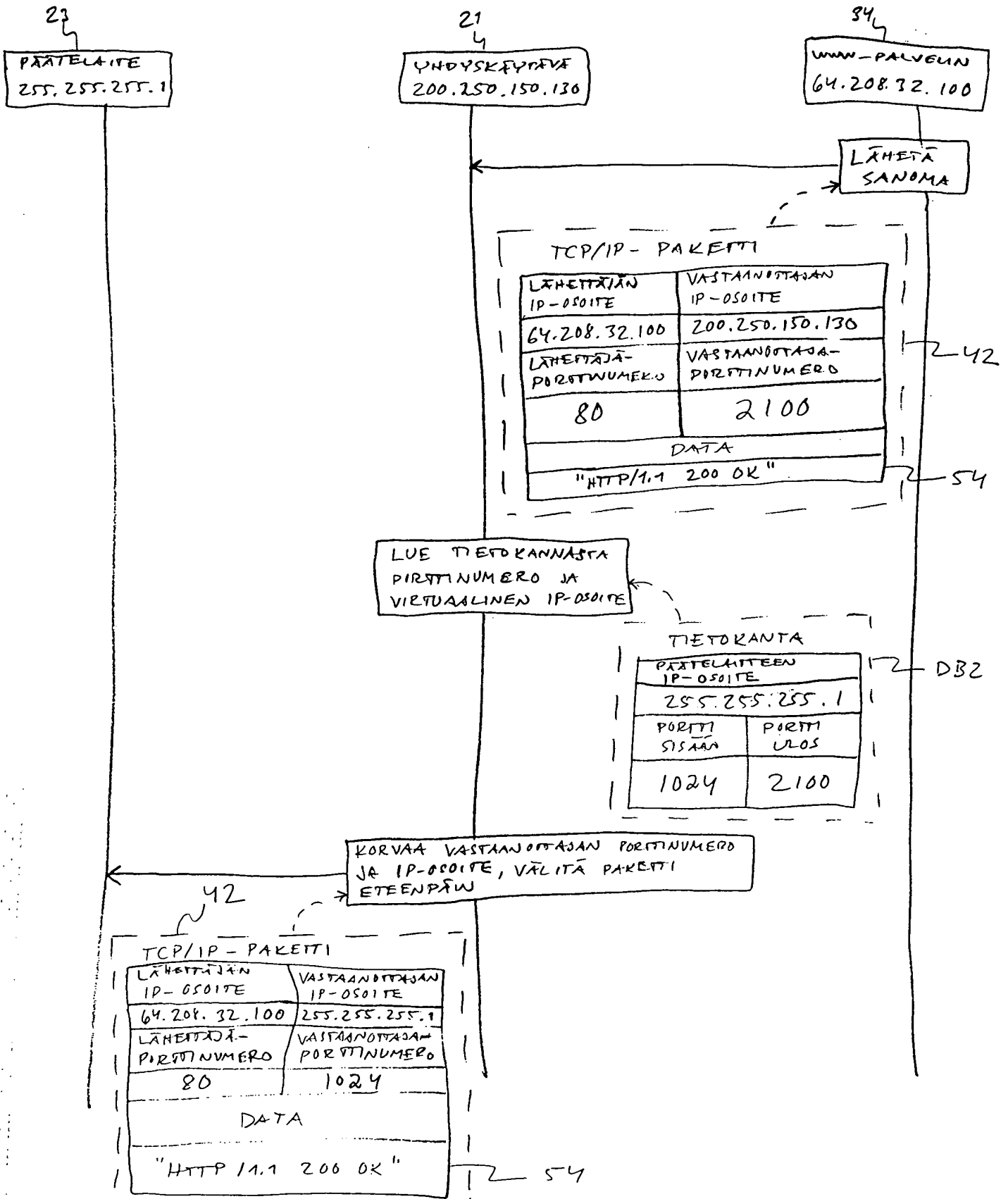


FIG. 4

515

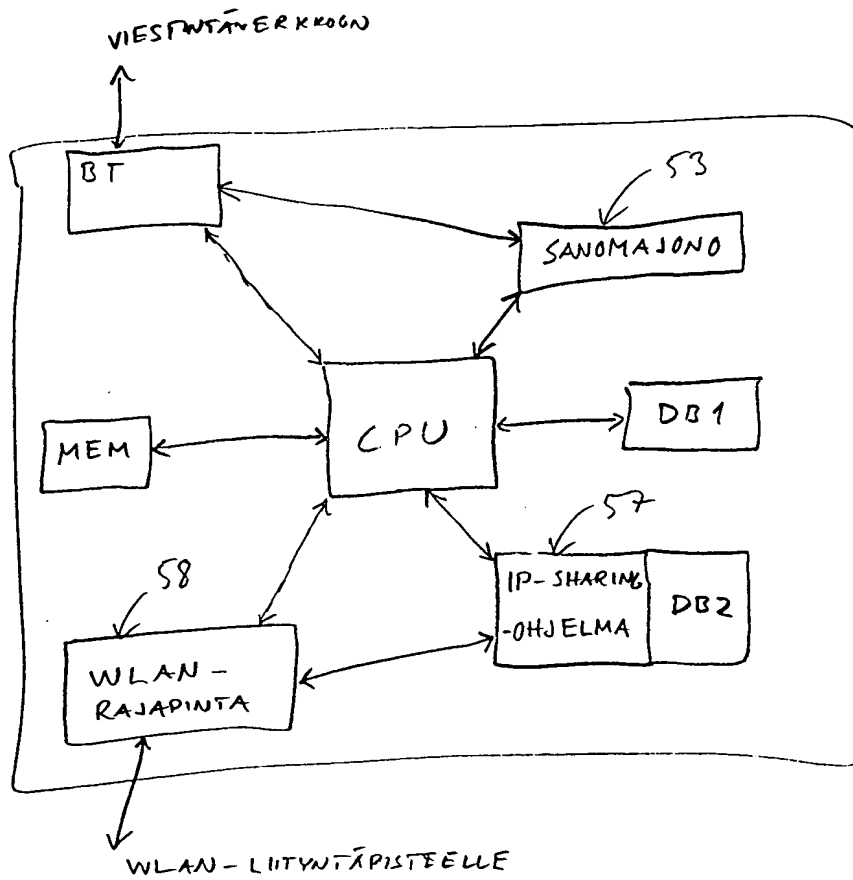
21

FIG. 5



I, Tiina Laurila, Iso Roobertinkatu 23, FIN-00120 Helsinki, Finland, hereby state that I am knowledgeable in the Finnish and English languages and I believe the attached English translation to be a true and complete translation of Finnish Patent Application No. 20002822, filed with the Finnish Patent Office on 21 December 2000, upon which the claim to priority in the present application is based.

Helsinki, 14 March 2001

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Tiina Laurila".

Tiina Laurila
Translator

ADDRESS SHARING

The present invention relates to address sharing. The invention relates particularly, but not necessarily, to sharing an IP address (Internet Protocol) between terminal devices in a wireless short-range communication network and to the integration of two wireless communication networks operating in the same frequency range.

US application 09/614,508 (filed 11 July 2000) discloses a wireless short-range communication network. With respect to said communication network, reference is made herein to the same Applicant's international PCT application, which claims priority from said US application. Figure 1 illustrates the architecture of a communication network. A wireless short-range communication network 10 comprises a host 11 including one or more short-range radio transceivers. In the immediate vicinity of the host 11, the communication network 10 also comprises beacons 12 for extending the operating range of the network 10. Each beacon 12 comprises one or more short-range radio transceivers. A beacon 12 is able to communicate over the radio path with the host 11 by means of its short-range radio transceiver either directly or via another beacon 12. Terminal devices 13, such as mobile stations or portable computers, can connect to the communication network 10. The terminal devices 13 that are connectable to the network 10 each comprise a short-range radio transceiver. If the terminal device 13 is in the operating range of the host 11, it is able to communicate with the host over the radio path directly by means of the short-range transceiver. If the terminal device 13 is not in the operating range of the host 11, but is in the operating range of a beacon 12, it is able to communicate with the host via the beacon. US application 09/614,508 states that said short-range transceivers may be transceivers utilizing the Bluetooth technology and having a range of about 10 metres at normal power.

The host 11 serves as a gateway for the terminal devices 13 to networks external to the communication network, such as the Internet 14. Thus, the host 11, hereinafter referred to as a gateway, provides the terminal devices 13 with an interface for message switching between the communication network 10 and networks external to the communication network.

In order for the gateway to be able to communicate with a network external to the communication network, the gateway has to have an adapter. A commonly used adapter is a network interface card (NIC). However, a network interface card only provides the gateway with one IP address. Thus, the termi-

nal devices in the communication network have to share the IP address of said gateway. In this case, the IP address of the gateway is given as the address of the receiver for example in all messages/packets arriving at the gateway from outside the communication network and intended for terminal devices in the communication network. Thus, the gateway has to have means to identify the terminal device in the communication network for which each message is intended.

A novel invention is now provided for solving problems known from the prior art. A first aspect of the invention provides a method of transmitting a message from a wireless radio-frequency short-range communication network via a gateway to a network external to the communication network, the method comprising:

receiving a first message via a short-range radio link at the gateway from a terminal device of the short-range communication network, the first message being addressed to an element external to the short-range communication network, and the first message comprising a network address of the terminal device as a transmitter's address and a first port number as a source port number, the network address of the terminal device being used inside the short-range communication network.

The method is characterized by further comprising:
allocating a particular second port number to the terminal device;
replacing the network address of the terminal device in the first message with a network address of the gateway and the first port number with the second port number;
generating a correlation between the network address of the terminal device, the first port number and the second port number and storing said correlation in a memory available to the gateway for identification of the terminal device; and

transmitting the first message from the gateway to the element external to the short-range communication network with said replaced information.

A second aspect of the invention provides a method of transmitting a message from an element external to a wireless short-range radio-frequency communication network via a gateway to a terminal device of the short-range communication network.

The method is characterized by

selecting a particular port number for the terminal device;

generating a correlation between a network address of the terminal device, said port number and a particular second port number, the network address of the terminal device being a network address that is used inside the short-range communication network, and said second port number being intended to identify a right application in the terminal device, and storing said correlation in advance in a memory available to the gateway;

receiving a message at the gateway from the element external to the short-range communication network, the message comprising the network address of the gateway as a receiver's address and said second port number as a destination port number;

replacing the network address of the gateway in the message with the network address of the terminal device and said particular port number with the second port number, on the basis of said correlation;

transmitting the message from the gateway to the terminal device of the short-range communication network via a short-range radio link with said replaced information.

A third aspect of the invention provides a gateway for transmitting a message from a wireless radio-frequency short-range communication network via the gateway to a network external to the short-range communication network, the gateway comprising:

a short-range transceiver for receiving a first message at the gateway via a short-range radio link from a terminal device of the short-range communication network, the first message being addressed to an element external to the short-range communication network, and the first message comprising the network address of said terminal device as a transmitter's address and the first port number as a source port number, the network address of the terminal device being a network address used inside the short-range communication network.

The gateway is characterized in that the gateway further comprises:

a processing element for allocating a particular second port number to the terminal device;

a processing element for replacing the network address of said terminal device in the first message with the network address of the gateway and for replacing the first port number in the first message with the second port number;

a processing element for generating a correlation between the network address of the terminal device, the first port number and the second port number and storing it in a memory available to the gateway for identification of the terminal device;

- 5 a transceiver for transmitting the first message from the gateway to the element external to the short-range communication network with said replaced information.

A fourth aspect of the invention provides a gateway for transmitting a message from an element external to a wireless short-range radio-frequency communication network via the gateway to a terminal device of the short-range communication network.

The gateway is characterized in that it comprises:

- a processing element for selecting a particular port number for the terminal device;
- 15 a processing element for generating a correlation between a network address of the terminal device, said port number and a particular second port number and storing it in advance in a memory available to the gateway, the network address of the terminal device being a network address that is used inside the short-range communication network, and the second port
- 20 number being intended for identifying a right application in the terminal device;
- a transceiver for receiving a message at the gateway from the element external to the short-range communication network, the message comprising the network address of the gateway as a receiver's address and the second port number as a destination port number;
- 25 a processing element for replacing the network address of the gateway in the message with the network address of the terminal device and for replacing said port number in said message with the second port number, on the basis of said correlation;
- a short-range radio-frequency transceiver for transmitting the message from the gateway to the terminal device of the short-range communication network via a short-range radio link with said replaced information.

A fifth aspect of the invention provides software executable at a gateway for transmitting a message from a wireless radio-frequency short-range communication network via the gateway to a network external to the short-range communication network, the software comprising:

program code for causing the gateway to receive a first message at

the gateway via a short-range radio link from a terminal device of the short-range communication network, the first message being addressed to an element external to the short-range communication network and the first message comprising a network address of said terminal device as a transmitter's address and a first port number as a source port number, the network address of the terminal device being a network address used inside the short-range communication network.

The software is characterized in that it comprises:

program code for allocating a particular second port number to the terminal device;

program code for replacing the network address of said terminal device in the first message with the network address of the gateway and for replacing the first port number in the first message with the second port number;

program code for generating a correlation between the network address of the terminal device, the first port number and the second port number and storing it in a memory available to the gateway for identifying the terminal device;

program code for causing the terminal device to transmit the message (41) from the gateway to the element external to the short-range communication network with said replaced information.

A sixth aspect of the invention provides software executable at a gateway for transmitting a message from an element external to a wireless short-range radio-frequency communication network via the gateway to a terminal device of the short-range communication network.

The software is characterized in that it comprises:

program code for selecting a particular port number for the terminal device;

program code for generating a correlation between the network address of the terminal device, said port number and a particular second port number and for storing it in advance in a memory available to the gateway, the network address of the terminal device being a network address used inside the short-range communication network, and said second port number being intended to identify the right application in the terminal device;

program code for causing the gateway to receive a message at the gateway from the element external to the short-range communication network,

the message comprising the network address of the gateway as a receiver's address and said particular port number as a destination port number;

program code for replacing the network address of the gateway in said message with the network address of the terminal device and for replacing
5 said particular port number in said message with the second port number, on the basis of said correlation;

program code for causing the gateway to transmit the message from the gateway to the terminal device in the short-range communication network via a short-range radio link with said replaced information.

10 In an embodiment of the invention, the gateway is the gateway of a wireless short-range radio-frequency communication network. The terminal device may be either mobile or stationary, such as a mobile telephone, a computer, a portable computer, a coffee maker or a sauna stove comprising a short-range transceiver. The short-range transceiver is preferably a Bluetooth
15 transceiver. Alternatively, the short-range transceiver may be another short-range radio-frequency transceiver.

According to an embodiment of the invention, the port number is used in the traffic between the short-range communication network and a network external to the short-range communication network for the identification
20 of terminal devices. Said external network is an IP-based network, such as a WLAN network (Wireless Local Area Network), an Ethernet local area network or the Internet. In a preferred embodiment of the invention, the gateway is provided for connecting a Bluetooth network (short-range communication network) a WLAN network operating in the same frequency range. The interference
25 between the Bluetooth and WLAN networks is preferably reduced by placing the interfering antennas of the different systems at a distance from each other and by using a directional antenna. The memory available to the gateway can be located at the gateway or outside the gateway. If located outside the gateway, it is arranged in a telecommunication connection with the
30 processor of the gateway for example with a cable or a wireless connection, such as a radio connection or another electromagnetic connection or an infra-red connection.

In the following, the invention will be described in detail with reference to the accompanying drawings, in which

35 Figure 1 shows the architecture of a wireless short-range communication network,

Figure 2 shows the architecture of a short-range communication network in view of the preferred embodiment of the invention,

Figure 3 shows message transmission according to the invention from a wireless short-range communication network,

5 Figure 4 shows message transmission according to the invention to a wireless short-range communication network,

Figure 5 shows the functional blocks of a gateway applicable to implementing the invention, and

10 Figure 6 is a block diagram of a mobile telephone applicable for use in the invention.

Figure 1 was explained above in connection with the description of the background of the invention. Figure 2 shows the architecture of a wireless short-range communication network in view of the preferred embodiment of the invention. Figure 2 shows a wireless short-range communication network 15 20, which is largely similar to the communication network 10 shown in Figure 1. The communication network 20 comprises a gateway 21 comprising one or more short-range radio transceivers 27. In the preferred embodiment of the invention, said radio transceivers are Bluetooth transceivers, which have an operating range about 10 meters at normal transmission power. With the use of 20 a higher transmission power, the range may be as much as about 300 metres. Near the gateway 21, the communication network 20 may comprise one or more beacons 22 for expanding the operating range of the communication network. The distance between two adjacent beacons or a beacon and the gateway is some metres. The beacons 22 comprise one or more short-range 25 radio transceivers 27, which in the preferred embodiment of the invention are Bluetooth transceivers. The beacon 22 communicates over the radio path with a host 21 by means of its short-range radio transceiver either directly or via another beacon. The gateway 21 and the beacons 22 communicate by means of a suitable protocol. Communication may take place for example using a 30 proprietary protocol based on the IP protocol over a Bluetooth connection.

The communication network 20 may be installed for example in an office, an airport or a person's home, and it can be called a WPAN network (Wireless Personal Area Network). One or more terminal devices 23 may connect to the communication network 20. Each terminal device 23 comprises a 35 short-range radio transceiver 27, such as a Bluetooth transceiver. The terminal device 23 may be almost any device comprising a short-range transceiver,

such as a mobile station, a computer, a portable computer, a video device or even a coffee maker or sauna stove provided with a Bluetooth transceiver. The terminal device 23 is able to communicate with the gateway 21 either directly or via one or more beacons 22. The beacons serve to expand the operating range of the short-range communication network 20.

The gateway 21 provides the terminal devices 23 connected to the communication network 20 with an interface for message switching between the communication network and networks external to the communication network. For this purpose, the gateway comprises a network card 28 as an adapter. In the preferred embodiment of the invention, the nearest external network, to which the gateway 21 provides a connection by means of its network card 28, is a wireless local area network, i.e. a WLAN network 24. Correspondingly, the network card comprised by the gateway is called a WLAN network card. The WLAN network 24 may be a part of the Internet 14, which is a global network of interconnected computer networks.

The WLAN network card 28 of the gateway 21 comprises a radio transceiver operating according to the WLAN technology. An antenna 29 is coupled to the radio transceiver. Attachment to the WLAN network may be effected by two different methods. In the first method (Ad-Hoc network), the WLAN network 24 is composed of the WLAN network card 28 of the gateway 21 and a second WLAN network card 25 (WLAN access point) with antennas. The WLAN network cards 25 and 28 are equal, i.e. neither of the network cards is the other's master or slave. The WLAN network may also comprise other WLAN network cards. Said second WLAN network card 25 is coupled for example via an Ethernet network card (not shown in Figure 2) by a wired connection to an Ethernet local area network. The Ethernet local area network is coupled for example via a suitable gateway (not shown in Figure 2) to the Internet. This way said second WLAN network card 25 implements a sort of an access point to the Ethernet local area network and to the Internet.

In the second method (Infrastructure Mode), the WLAN access point 25 is also a WLAN network card, but it now clearly constitutes as a master. The WLAN network card 28 of the gateway constitutes as a slave. Irrespective of the method used, the WLAN access point 25 and the WLAN network card 28 of the gateway 21 are elements that can be considered parts constituting the WLAN network. There is preferably a wired connection to the Internet from the WLAN network card 25 implementing the WLAN access

point. Alternatively, the WLAN network card implementing the WLAN access point is a local server. A HTTP server (HyperText Transfer Protocol) located in (a company's internal) Intranet is an example of a local server.

Said second method is preferably used in the attachment to the
5 WLAN network 24.

Bluetooth and WLAN technologies both operate in the 2.4 GHz frequency range. If the communication network 20 utilizes Bluetooth technology, the Bluetooth and WLAN transceivers interfere with each other to some degree. Interference can be reduced by placing the antenna 29 of the WLAN
10 transceiver of the gateway at a distance from antennas 31 of Bluetooth transceivers 27 at the gateway. The antennas 31 of the Bluetooth transceivers are typically integrated into the transceiver. Alternatively, they may be external antennas. The antenna of the WLAN transceiver is preferably disposed at a distance of some metres from the Bluetooth transceivers at the gateway and
15 other Bluetooth transceivers in the communication network 20. A 50-ohm coaxial cable 30 can be used for this purpose. The coaxial cable may be some metres long (e.g. 3 or 5 metres long). Its one end is connected to the WLAN transceiver of the WLAN network card 28 and the other end to the antenna 29 of the WLAN transceiver. The coaxial cable 30 attenuates strongly a 2.4-GHz
20 signal. If the WLAN antenna 29 is to be disposed longer than 10 metres away from the gateway, it may be necessary to cut the coaxial cable 30 into two shorter bits and to adapt a signal amplifier at the junction of the bits.

Alternatively, the entire WLAN network card 28 and its WLAN transceivers and antennas 29 can be placed in a separate device at a distance
25 from the gateway 21 and connect the WLAN network card to the gateway with a data cable or a fibre optic link. Hereby the distance between the antenna 29 of the WLAN transceiver and the antennas 31 of the Bluetooth transceivers at the gateway easily becomes longer than ten metres, and interference can be reduced. Furthermore, alternatively, only the WLAN transceiver (a radio-
30 frequency transceiver circuit) and its antennas can be placed in a separate device at a distance from the gateway. The remainder of the WLAN network card entity is placed in the gateway. Data transmission between the parts may still be implemented with data cables or a fibre optic link.

In any case, the use of a directional antenna 29 as the antenna of
35 the WLAN transceiver allows the interference between the Bluetooth and WLAN transceivers to be further reduced. A transmission and reception beam

26 of the antenna of the WLAN transceiver is directed in the direction of the WLAN access point 25 preferably away from the communication network 20. The major part of the power of the signal transmitted by a directional antenna is concentrated into a narrow area, e.g. a 30-degree wide sector. Since, according to the invention, the antenna of the WLAN transceiver is directed towards the WLAN access point and away from the communication network 20, only a small part of the signal power is conveyed to the Bluetooth transceivers of the communication network. Similarly, a directional antenna receives signals efficiently from only a given narrow area. In other words, the antenna of the WLAN transceiver collects only part of the signals transmitted by the Bluetooth transceivers. This way the interference between the Bluetooth and WLAN transceivers is reduced. The antenna on the side of the WLAN access point 25 may also be directional.

As was stated above, the gateway 21 and the beacons 22 each comprise one or more Bluetooth transceivers 27. The gateway 21 and each beacon 22 preferably comprise more than one Bluetooth transceivers. Their antennas 31 are preferably directional antennas that are directed such that they cover the desired transmission and reception sectors, however, such that the transmission and reception beams of the antennas 31 are directed away from the antenna 29 of the WLAN transceiver at the gateway to reduce interference. Alternatively, the antennas of the gateway 21 and the beacons 22 may be omnidirectional. The antennas 31 of the Bluetooth transceivers of the terminal devices 23 are preferably omnidirectional. However, it may be appropriate to implement the antennas of the Bluetooth transceivers of some, particularly stationary, terminal devices, as directional.

Before the gateway 21 is able to provide the terminal devices 23 in the short-range communication network 20 an access to a network external to the communication network, the IP address of its network card has to be configured. In the preferred embodiment of the invention, the IP address is first input manually in the terminal device 23 of the communication network, such as in a mobile telephone, which transfers the IP address to the gateway 21 over a short-range radio link, such as a Bluetooth link. The gateway 21 then configures the WLAN network card 28 using software. If the gateway 21 comprises a keyboard, the IP address may alternatively be input in the gateway manually. Alternatively, the IP address may be configured dynamically. This allows the WLAN access point (when acting as the master), when it so de-

sires, to always give the WLAN network card (the slave) of the gateway a new IP address when a connection is set up between the WLAN network card of the gateway and the WLAN access point.

A terminal device 23 in the operating range of the wireless short-range communication network 20 is able to register in the communication network. When the Bluetooth technology is concerned, the terminal device sets up a connection according to the Bluetooth protocol to the gateway. During registration, the terminal device 23 gives its unique Bluetooth ID number to the gateway 21. The gateway assigns and transmits a virtual IP address to the terminal device. The gateway 21 also allocates, i.e. reserves, a given number of port numbers to the use of the terminal device. The gateway 21 does not transmit information on the port numbers to the terminal device 23. The gateway 21 is aware of the correspondence between the Bluetooth ID number, the virtual IP address and the port numbers of the terminal device 23. The information can be stored for example in a suitable database (database DB2 (Figure 5)). The given number of port numbers can be e.g. 30 port numbers.

The IP address received by the terminal device 23 is virtual, since it can be used as the IP address of the terminal device only in the short-range communication network 20. All traffic from the communication network 20 to the outside of the communication network and from outside the communication network to the communication network 20 passes via the gateway 21. Since the network card 28 of the gateway only comprises one IP address, this IP address has to be used in the traffic passing via the gateway 21. This is why the virtual IP address of the terminal device 23 cannot be used as the address of the terminal device outside the communication network 20.

It is known to a person skilled in the art that port numbers are used according to the Internet protocol, TCP/IP protocol (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) for determining a software application or a software process. For example, when a given message arrives at a server in the Internet, the server typically directs the message to the right software application or software process based on the port number. The port number is a 16-bit number, so port numbers exist from the number 0 to the number 65535. Port numbers 0 to 1023 are reserved for some privileged services. For example, port number 80 is reserved for HTTP services. Port numbers 1024 to 49151 are so-called registered ports, freely usable by applications. The use of port numbers 49152 to 65535 is forbidden to applications.

According to the preferred embodiment of the invention, port numbers are used in the identification of the terminal devices 23 of the wireless short-range communication network 20 in traffic outwards from the communication network and in traffic from outside the communication network to the communication network. Messages can be transmitted to the terminal devices from outside the communication network 20 based on the port numbers allocated to the terminal devices and the IP address of the gateway. The virtual IP address of the terminal device is used for identifying the terminal device inside the communication network.

With reference to Figures 3 and 4, the operation of the invention in connection with the short-range communication network 20 shown in Figure 2 will be described in detail as follows. Let us assume that a terminal device registered in the communication network 20 wants to retrieve a www (world wide web) page from a www server 34 of the Internet. In the registration process, the gateway 21 assigned and transmitted a virtual IP address 255.255.255.1 to the terminal device 23. Furthermore, in the registration process, the gateway allocated port numbers 2074 to 2103 to the terminal device. The gateway stored said information in its memory in the database DB2 (Figure 5). The IP address of the gateway 21 is 200.250.150.130 and the address of the www server 34 from where the www page is to be retrieved is 64.208.32.100.

The terminal device 23 now transmits a message 41 to the gateway, and in the message, the receiver's IP address is the www server's IP address 64.208.32.100. In the message 41, the destination port number is port number 80, reserved for the www server (HTTP service). In the message 41, the transmitter's IP address is the virtual IP number 255.255.255.1 of the terminal device, the number having been assigned to the terminal device 23 by the gateway 21 upon registration of the terminal device in the wireless short-range communication network 20. In the message 41, according to the choice of the terminal device 23 or the user, the source port number is one of the port numbers 1024 to 49151 that are freely available to applications. In this exemplary case, the application of the terminal device 23 selected port number 1024 (the first free number) as the source port number. In a message data field 44, there is a request according to the HTTP protocol version 1.1 for retrieving the www page. The message 41 is transmitted to the gateway inside a TCP/IP packet over a Bluetooth connection.

The gateway 21 receives the message and masks the transmitter's IP address 255.255.255.1 with its IP number 200.250.150.130. This is obligatory, since the IP number of the terminal device is virtual and only operates inside the communication network 20. All communication to the outside of the communication network 20 and from outside the communication network to the communication network 20 is carried out by means of the IP address of the network card of the gateway 21. In practice, said masking of the IP address means replacing the IP address with another IP address.

The gateway 21 next masks the source port number 1024 with a port number 1074 to 2103 it has allocated to said terminal device in the registration process. In this exemplary case, the gateway replaces the source port number 1024 with the source port number 2100. The source port number has to be masked, since the original port number 1024 may already be in use on a connection set up by another terminal device. The new port number 2100 is stored, together with the original port number 1024 and the IP address 255.255.255.1 of the terminal device in said gateway database DB2. The port number 2100 is used in due course for identifying the terminal device 23, once a response to the request included in the message 41 arrives at the gateway 21.

Figures 3 and 4 show part of the database DB2. At the virtual IP address 255.255.255.1 of the terminal device 23, the source port number that the message 41 contains upon arrival at the gateway is stored in column 'Port In' (Figure 3), and the source port number that the message 41 contains when it leaves the gateway 21 onwards to the outside of the communication network 20 is stored in column 'Port Out'. In this exemplary case, the source port number 1024 (the source port number selected by the application of the terminal device) is stored in column 'Port In', and the source port number 2100 (the port number allocated by the gateway to the terminal device) is stored in column 'Port Out'. Thus, the database DB2 generates a correlation (association) between the virtual IP address of the terminal device 23, the 'Port In' port number and the 'Port Out' port number.

The gateway 21 forwards the message 41. When leaving the gateway 21, the message 41 (TCP/IP packet) comprises the following parameter values: transmitter's IP address 200.250.150.130 (IP address of gateway), source port number 2100, receiver's IP address 64.208.32.100 and destination port number 80. From the gateway, the message passes via the antenna 29 of

the transceiver of the WLAN network card to the WLAN access point 25 in the WLAN network 24.

The message 41 is routed based on the receiver's IP address to the www server 34. Said www server may be located in the WLAN network 24 (local server). It may be located in the same device that implements the WLAN access point 25. However, the www server is preferably located in the Internet 14 outside the WLAN network 24.

The www server 34 receives the message 41 and processes the HTTP request included in the message 41. In this exemplary case, in response to the HTTP request, the www server transmits an acknowledgement '200 OK' and the requested www page in accordance with the HTTP protocol in a message 42 (Figure 4) to the transmitter of the message 41. The acknowledgement and the www page are sent in a data field 54 in the TCP/IP packet 42. The www page is not shown in Figure 4 for reasons related to the drawing technique, only the acknowledgement '200 OK' is shown in the data field 54.

The www server 34 transmits the response 42 to the same IP address and to the same port from which it received the request 41. When leaving the www server 34, the message 42 thus comprises the following parameter values: transmitter's IP address 64.208.32.100 (IP address of www server), source port number 80, receiver's IP address 200.250.150.130 (IP address of gateway) and destination port number 2100 (port number allocated to terminal device). The message 42 passes from the www server 34 via the WLAN access point 25 wirelessly via the antenna 29 of the transceiver of the WLAN network card of the gateway to the gateway 21. The gateway picks from the flow of IP packets the packets in which its IP address is given as the receiver's IP address. Hence, it also picks the message 42 transmitted by the www server 34, the message containing the www page requested by the terminal device 23 and said acknowledgement.

Having received the message 42, based on the IP address 200.250.150.130, the gateway 21 reads from the database DB2 to which terminal device 23 said message 42 belongs. It does this based on the destination port number 2100 contained by the message 42. (As we remember, port number 2100 is the new port number with which the gateway masked the original port number 1024 as the HTTP request 41 passed through the gateway.)

The gateway 21 reads from the database DB2 which port number in column 'Port In' and which virtual IP address corresponds to port number 2100 in point 'Port Out'. In this exemplary case, the gateway 21 finds that the 'Port Out' port number 2100 corresponds to the virtual IP address 255.255.255.1 (virtual IP number of terminal device 23) and the 'Port In' port number 1024. The gateway 21 now replaces the receiver's IP address 200.250.150.130 (IP address of gateway) with the IP address 255.255.255.1 of the terminal device and the destination port number 2100 with the port number 1024 of the terminal device. The gateway forwards the message 42 to the terminal device based on its virtual IP address 255.255.255.1, depending on the location of the terminal device 23, either directly or via one or more beacons 22. The terminal device directs the message 42 to the right application based on the destination port number 1024.

In an alternative embodiment of the invention, the gateway 21 assigns and transmits a virtual IP address to the terminal device 23 when the terminal device registers in the communication network 20. However, contrary to the preferred embodiment of the invention, the gateway does not allocate port numbers to the terminal device during the registration process.

With reference to the preferred embodiment of the invention, if the terminal device 23 now transmits the message 41 to the gateway 21 for the retrieval of a www page, then, according to the alternative embodiment of the invention, having received the message 41, the gateway first checks if the source port number 1024 is free. If the port number is free, the gateway leaves the port number 1024 as the source port number in the message 41 and forwards the message 41. In practice, this may be implemented by the gateway masking the 'Port In' port number 1024 with the 'Port Out' port number 1024 using the terms of the database DB2. In other words, in this case, having received the message 41, the gateway 23 allocates port number 1024 to the terminal device and masks the 'Port In' port number 1024 with the allocated 'Port Out' port number 1024.

If the source port number 1024 is not free, the gateway masks port number 1024 with a free port number (i.e. the gateway allocates a free port number to the terminal device and masks port number 1024 with it) before the message 41 is forwarded. Otherwise, the process is similar as described in the preferred embodiment of the invention.

In the alternative embodiment of the invention, the gateway has to

keep a record of which source port numbers ('Port Out' port numbers (using the term of the database DB2)) are free at each particular point of time. Thus, the gateway keeps a record in the memory available to the gateway of which port number was last used as the 'Port Out' port number at each particular
5 time.

A port number is free if it has not been used for a given time, e.g. two hours or two days, as the 'Port Out' (source) port number in any message originating from a terminal device in the communication network 20 (excluding messages transmitted by said terminal device).

10 Thus, the difference between the preferred embodiment and the alternative embodiment of the invention lies in that in the preferred embodiment, all source port numbers are masked irrespective of whether or not the source port number suggested by the terminal device is free, whereas in the alternative embodiment a check is first made to see whether the source port
15 number is free or not, and, if the source port number is free, it is not masked (or is masked with the same port number). In the preferred embodiment, the source port number is always masked with a port number allocated to the terminal device during the registration process. In the alternative embodiment, the same port numbers can be used at different times for masking the source
20 port numbers of messages arriving from different devices.

The software at the gateway 21 sees to it that messages (TCP/IP packets) arriving from different terminal devices 23 in the communication network 20 do not include the same source port number ('Port Out' port number) when leaving the gateway 21 to the outside of the communication network 20.
25 In the preferred embodiment of the invention, this is taken care of automatically, since the gateway allocates different port number for the use of different terminal devices during the registration process. In the alternative embodiment of the invention, this is seen to by keeping a record of free port numbers.

It was described above that the message 41 and the message 42
30 are transmitted in a TCP/IP packet. Inside the communication network 20, the messages 41 and 42 are transmitted inside a TCP/IP packet over a Bluetooth connection. Alternatively, a proprietary IP-based protocol can be used above the Bluetooth protocol for conveying the request (message 41) and the response (message 42) inside the communication network 20. Alternatively, the
35 request and the response can be transmitted inside an UDP/IP packet (User Datagram Protocol), whereby a WAP protocol (Wireless Application Protocol)

is suitable for use above the UDP protocol. The IP protocol is used for communication in the WLAN and the Internet.

The preferred embodiment of the invention is well suitable when there are only a few (a few dozens at most) terminal devices 23 in the communication network 20. In this case, the gateway 21 can always allocate the same port numbers to be used by the same terminal device without any risk of their running out. Thus, if the terminal device 23 leaves the operating range of the communication network 20, but returns to the operating range of the communication network for example after eight hours, the terminal device reregisters in the communication network using its Bluetooth ID number, whereby the gateway 21 allocates the same port numbers again to be used by the terminal device.

The alternative embodiment of the invention is well suitable when several different terminal devices 23 use the communication network 20 at different points of time. Thousands of different terminal devices, but simultaneously perhaps only a few dozens or hundreds, may use a communication network installed for example at an airport at different points of time. If all terminal devices 23 reregistered in the communication network 20 were always given the same port numbers than the previous time, port numbers 1024 to 49151 could quickly run out. This is why the method according to the alternative embodiment of the invention, wherein port numbers are not allocated to terminal devices, but the freeness of a source port number is always checked once a terminal device has transmitted a packet addressed to the outside of the communication network to the gateway for transmission, is suitable for the implementation of a short-range communication network installed at an airport. If the source port number selected by the terminal device is not free and if the intention is to really make sure that the source port number with which the gateway masks the source port number suggested by the terminal device is no longer used by any terminal device, then the "Port Out" port numbers can be reused starting from the oldest', i.e. replace the source port number with a free port number that has been unused the longest.

Figure 5 shows the functional blocks of a gateway 21 applicable to implementing the invention. It is apparent to a person skilled in the art that the gateway can also be implemented in some other form (e.g. regarding the software) without deviating from the characteristics of the invention. The gateway 21 comprises an operating system stored in a memory MEM at the gateway.

As a processing element, the gateway comprises a processor CPU, which may be a microprocessor, micro controller or a digital signal processor DSP. The processor CPU communicates with other units at the gateway 21. The processor CPU controls the operation of the gateway 21 by means of the operating system and other gateway software. The software, i.e. a computer software product, is stored in the memory of the gateway (or a memory/memory means available to the gateway) and it comprises a program code for controlling the gateway when the processor CPU executes said software. The gateway 21 uses a database DB1 to configure and maintain the network of beacons.

The gateway comprises one or more Bluetooth transceivers BT for establishing connections to the terminal devices 23 and the beacons 22. Certain kinds of Bluetooth transceivers BT are able to maintain seven active Bluetooth connections at the same time. Messages to be sent from the gateway 21 to the communication network 20 wait for their transmission turn in a message queue 53, from which they are directed, in turn, to a Bluetooth transceiver BT for transmission. Messages arriving at the gateway 21 from the communication network 20 via a Bluetooth transceiver BT also wait for their processing turn in the message queue 53. The processor CPU controls the operation of the message queue 53 in accordance with the operating system. A Bluetooth transceiver BT comprises an integrated antenna, via which it is able to transmit messages to the beacons 22 and to the terminal devices 23 in the communication network 20 and receive messages from the beacons and from the terminal devices in the communication network in the 2.4-GHz frequency range. Alternatively, the antenna may be an external antenna.

The IP address of the gateway is shared among the different terminal devices 23 by software. In Figure 5, said part of the computer software is called an IP Sharing application 57. When the gateway transmits the message 41 transmitted by the terminal device 23 of the communication network to the WLAN network, the IP Sharing application 57 replaces the virtual IP addresses of the terminal devices with the IP address of the gateway and subjects the source port number to the measures according to the invention. The IP Sharing application 57 maintains the correlations between the virtual IP addresses of the terminal devices and the port numbers (and Bluetooth ID numbers) in the database DB2. Once the message 42 arrives from outside the communication network 20 to the communication network, the IP Sharing application 57

identifies the terminal device to which the message is intended based on the data in the database DB2.

In the direction of a WLAN interface 58, the IP Sharing application 57 acts as driver software adapting the WLAN interface to cooperation with the other equipment at the gateway. Alternatively, the IP Sharing application 57 can be a normal program process executed by the CPU. The WLAN interface 58 comprises means for the communication of the gateway 21 with the WLAN network 24. The WLAN interface 58 is mainly implemented in the WLAN network card 28. The WLAN network card comprises a WLAN transceiver. An antenna with which the gateway 21 is able to communicate wirelessly with the WLAN access point 25 at the 2.4-GHz frequency range is coupled to the WLAN transceiver. The gateway typically also comprises a user interface (not shown) having a display and a keyboard for inputting information manually in the gateway and for displaying information to the user. The user interface is coupled to the CPU.

In a second alternative embodiment of the invention, the terminal device 23 of the communication network 20 is controlled from outside the communication network 20. In this exemplary case, a person controls the terminal device 23 of the communication network 20 installed in the home by transmitting a message to said terminal device from outside the communication network. In this exemplary case, the terminal device 23 is a sauna stove having a Bluetooth transceiver in connection thereto. More exactly, the Bluetooth transceiver is in a control unit comprised by the stove. The control unit of the stove is connected to a short-range communication network having a gateway. Let us assume that the person is at the office and wants to use the sauna after a hard working day. The person is aware of the Bluetooth ID number of the Bluetooth transceiver of the control unit communicating with the sauna stove. The person also has access to the Internet from a computer at the office. The person is now able to transmit a message to the wireless short-range communication network 20 via the Internet and the WLAN network, the message requesting the control unit of the sauna stove to turn the sauna stove on. The control unit turns the sauna stove on, and the sauna is hot when the person arrives at home.

This embodiment requires that the IP address, Bluetooth ID number, 'Port Out' port number and 'Port In' port number of the control unit of the stove are input and stored in advance in a memory available to the gateway

for example manually using the keyboard of the user interface of the gateway. The 'Port Out' port number is the port number based on which the gateway identifies the stove as the terminal device of the control unit to which said message requesting that the control unit of the stove turn on the stove is intended. For example, the user is able to select and input the 'Port Out' port number in the gateway or the gateway is able to select it by software. In the latter case, the user does not have to input the 'Port Out' port number manually in the gateway. The 'Port In' port number is the port number according to which the control unit of the stove controls said message to the right program process in the control unit. In this exemplary case, let the 'Port In' port number be 123, the 'Port Out' port number 1033, the IP address of the control unit of the stove 255.255.255.3 and the IP address of the gateway 200.250.150.130.

In practice, the person first transmits a message from the office from a given application via the Internet and the WLAN 14, 24 to the gateway 21 of the communication network 20, inquiring which port number ('Port Out' port number) the gateway has assigned for the use of the control unit 23 communicating with the sauna stove. In the message, the Bluetooth ID number of the Bluetooth transceiver of the control unit is delivered to the gateway. The gateway 21 checks from the memory in the database DB2 which port number it assigned to the use of the terminal device (control unit of sauna stove) that registered in the communication network using said Bluetooth ID. In response to said message, the gateway transmits the port number 1033 to the person via the WLAN and the Internet. Said port number inquiry may have encryption or authentication measures associated therewith.

Having received the port number 1033 assigned to the control unit 23 of the stove, said application transmits a message via the Internet and WLAN 14, 24 to the gateway 21, the message requesting the control unit of the stove to turn the sauna stove on. In the message, the receiver's IP address is the IP address 200.250.150.130 of the gateway and the destination port number is port number 1033 allocated to the use of the control unit of the stove. Many other devices besides the control unit of the stove may be connected to the short-range communication network. When the gateway now receives the message, it uses the destination port number 1033 to determine that the control unit of the stove is the receiver of the message. The gateway replaces its IP address 200.250.150.130, which was the receiver's IP address in the message, with the IP address 255.255.255.3 of the control unit of the

sauna stove and replaces the destination port number 1033 with the port number 123. The gateway then transmits (via the communication network 20) the message to the control unit of the sauna stove. The control unit of the stove receives the message and uses the destination port number 123 to guide the contents of the message to the right program process, which executes the command to turn on the sauna stove.

The present invention is also applicable to other than the WLAN environment. The gateway may be connected, instead of the WLAN access point, by a suitable wired or wireless connection to an access point of a LAN network (Local Area Network) or to an Internet service provider's access point for access to the Internet. Alternatively, the gateway may be connected for example via a modem to a telephone network and from there to the Internet. The gateway of the invention may be implemented for example in a computer, such as a personal computer or a wireless communicator comprising the elements suitable for implementing the invention.

Figure 6 shows a mobile telephone suitable for use in the invention. The mobile telephone 23 comprises processing means CPU2, a Bluetooth transceiver BT and a user interface UI. The Bluetooth transceiver BT and the user interface UI are coupled to the processing means CPU2. The user interface UI comprises a display and a keyboard for using the mobile telephone 23. The processing means CPU2 comprise a microprocessor (not shown in Figure 6), a memory MEM and software SW. The software SW of the mobile telephone 23 is stored in the memory MEM. The microprocessor uses the software SW to control the operation of the mobile telephone 23, such as the use of the Bluetooth transceiver BT and the display of information at the user interface UI and the reading of inputs received from the user interface UI. The software SW comprises protocol stacks, such as Bluetooth and TCP/IP protocol stacks, according to which the Bluetooth transceiver BT transmits and receives information in accordance with the Bluetooth protocols at the 2.4-GHz frequency range by means of its antenna ANT. The antenna ANT may be an inbuilt antenna integrated into the Bluetooth transceiver. Alternatively, it may be an external antenna ANT (dashed line). The mobile telephone 23 also comprises a radio part having an antenna, a microphone and a speaker (not shown in Figure 6) for cellular network use.

When registering in the communication network 20, the Bluetooth transceiver BT of the mobile telephone receives a virtual IP address from the

gateway 21. The processing means CPU2 store the virtual IP address in the memory MEM of the mobile telephone. The processing means CPU2 use the software SW to generate a message 41 to be transmitted from the terminal device to the outside of the communication network, and include a source port number in the message 41. The Bluetooth transceiver BT transmits the message with its antenna ANT. Furthermore, the processing means CPU2 store the virtual IP address in the memory MEM of the mobile telephone. The processing means CPU2 use the software SW to generate the message 41 to be transmitted from the terminal device to the outside of the communication network and include a source port number in the message 41. The Bluetooth transceiver BT transmits the message with its antenna ANT. Furthermore, the processing means CPU2 process the messages 42 transmitted to the mobile telephone 23 from outside the communication network 20 and whose receiver the gateway 21 has determined to be the terminal device 23, based on the destination port number, and which messages 42 the gateway has thus directed to the mobile telephone over the short-range radio link.

The mobile telephone 23 can be used for configuring the network card of the gateway. In an embodiment of the invention, the user inputs the IP address of the gateway via the keyboard of the user interface UI of the mobile telephone 23 in the mobile telephone, and the Bluetooth transceiver BT transmits the IP address of the gateway over the Bluetooth connection to the gateway 21 for the configuration of the WLAN network card of the gateway.

In one of its forms, the present invention provides a solution to the problem of having to share the same IP address between a number of terminal devices. On the other hand, the invention suggests a solution to how to combine wireless systems having the same frequency, such as Bluetooth and WLAN networks, and how to reduce the interference between them. Since port numbers are already used today in all TCP/IP and UDP/IP packets (although for a different purpose than in the present invention), no changes to the basic structure of existing TCP/IP and UDP/IP packets have to be made when implementing the invention. The compatibility of the invention with the Internet is therefore guaranteed.

In the specification, the implementation and embodiments of the invention were described by means of examples. It is apparent to a person skilled in the art that the invention is not restricted to the details of the above-described embodiments and that the invention may be implemented in another

form without deviating from the characteristics of the invention, for example by combining the features of the preferred and alternative embodiments. Thus, the embodiments presented should be considered illustrative, but not restrictive. For example, the gateway 21 may have more than one IP address for the use of the terminal devices 23 in the wireless short-range communication network 20, however, in such a way that the number of the IP addresses of the gateway is limited such that all network terminal devices cannot get an individual IP address. The invention is not either restricted to the details of the gateway database structures described by way of example in the specification.

Thus, the implementation and use of the invention are only restricted by the attached claims. The different alternative embodiments of the invention, including equivalent implementations, fall within the scope of the invention.

CLAIMS

1. A method of transmitting a message from a wireless radio-frequency short-range communication network (20) via a gateway (21) to a network (14, 24) external to the communication network (20), the method
5 comprising:

receiving a first message (41) via a short-range radio link at the gateway from a terminal device (23) of the short-range communication network, the first message being addressed to an element (25, 34) external to the short-range communication network (20), and the first message comprising a
10 network address of the terminal device as a transmitter's address and a first port number as a source port number, the network address of the terminal device being used inside the short-range communication network, **characterized** by further comprising:

allocating a particular second port number to the terminal device;
15 replacing the network address of the terminal device in the first message (41) with a network address of the gateway and the first port number with the second port number;

generating a correlation between the network address of the terminal device, the first port number and the second port number and storing said
20 correlation in a memory available to the gateway for identification of the terminal device; and

transmitting the first message from the gateway to the element external to the short-range communication network with said replaced information.

25 2. A method as claimed in claim 1, the method further comprising:

receiving, at the gateway (21), a particular second message (42) from the element (25, 34) external to the short-range communication network (20), the second message being transmitted in response to the first message (41) arrived at the element external to the short-range communication network
30 (20), and the second message (42) comprising the network address of the gateway as a receiver's address and the second port number as a destination port number;

replacing, in the second message (42) at the gateway, based on said correlation, the network address of the gateway with the network address
35 of the terminal device, and replacing the second port number with the first port number;

transmitting the second message from the gateway to the terminal device (23) in the short-range communication network over the short-range radio link.

3. A method as claimed in claim 1, **characterized** by the
5 network address of the terminal device being a virtual address used only inside the short-range communication network (20).

4. A method as claimed in claim 2, **characterized** by the
gateway comprising a network card and the messages being transmitted between the short-range communication network and the network external to the
10 short-range communication network via said network card.

5. A method as claimed in claim 4, **characterized** by the
network address of the gateway (21) being an IP address (Internet Protocol) and being configured in advance by inputting the IP address in the terminal device of the short-range communication network, by transferring the IP address over a wireless short-range radio-frequency connection from the terminal
15 device (23) to the gateway and by using software to configure the network card based on the IP address received.

6. A method as claimed in claim 2, **characterized** by the
messages (41 to 42) being transmitted in at least one of the following packets:
20 TCP/IP packet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), UDP/IP packet (User Datagram Protocol).

7. A method as claimed in claim 1, **characterized** by allocating, at the gateway, a particular number of said second port numbers in advance to the terminal device, and in response to the arrival of said first message (41) at the gateway, replacing the first port number in the first message
25 with one of the second port numbers allocated in advance to the terminal device.

8. A method as claimed in claim 7, **characterized** by the
particular number of second port numbers being allocated to said terminal device when the terminal device registers in the short-range communication network.
30

9. A method as claimed in claim 1, **characterized** by the
second port number being allocated to the terminal device in response to the arrival of the first message (41) at the gateway, the first port number being replaced with the second port number in said first message.
35

10. A method as claimed in claim 1, **characterized** by the

gateway keeping a record of free port numbers and checking, in response to the arrival of the message (41) at the gateway, if the first port number in the first message is free.

5 11. A method as claimed in claim 10, **characterized** by the gateway keeping a record of when each port number was last used as the second port number and concluding that said first port number is free if it has not been used as the second port number during a given period of time in other messages than those originating from said particular terminal device.

10 12. A method as claimed in claim 11, **characterized** in that if the gateway concludes that said first port number is free, it allocates a second port number to the terminal device and replaces said first port number in the first message with said second port number, the second port number being the same as said first port number.

15 13. A method as claimed in claim 10, **characterized** in that in a situation when the first port number in the first message is not free, the gateway allocates a second port number that is free to the terminal device, and replaces the first port number in the first message with said allocated second port number, the second port number being different from the first port number.

20 14. A method as claimed in claim 16, **characterized** in that in a situation when the first port number in the first message is not free, and the gateway has no free second port number, the gateway allocates as the second port number to the terminal device such a port number that has been unused for longest.

25 15. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the gateway takes care that the messages arriving from different terminal devices in the short-range communication network do not have the same source port number when they leave the gateway to the outside of the short-range communication network.

30 16. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the short-range communication network and the nearest network external to the short-range communication network operate in the same frequency range.

35 17. A method as claimed in claim 16, **characterized** in that the short-range communication network is a Bluetooth network and said nearest external network is a WLAN network (Wireless Local Area Network) and that the gateway comprises a WLAN network card for communicating informa-

tion with a WLAN access point, the WLAN access point comprising an access point to the Internet.

18. A method as claimed in claim 17, **characterized** in that the gateway communicates with the WLAN access point with a directional antenna to reduce interference between the Bluetooth network and the WLAN network.

19. A method as claimed in claim 17, **characterized** in that the gateway comprises a Bluetooth transceiver with antennas and a WLAN transceiver with antennas, the antenna of the WLAN transceiver being a directional antenna, in which method the antenna of the WLAN transceiver is directed away from the antenna of the Bluetooth transceiver at the gateway and towards the WLAN access point to reduce interference between the WLAN transceiver and the Bluetooth transceiver.

20. A method as claimed in claim 19, **characterized** in that the antenna of the Bluetooth transceiver at the gateway and the antenna of the WLAN transceiver are placed at a distance from one another to reduce interference.

21. A method as claimed in claim 19, **characterized** in that the gateway comprises more than one Bluetooth transceivers with antennas, the antennas of the Bluetooth transceivers being directional antennas that are directed in a different direction than the antenna of the WLAN transceiver.

22. A method as claimed in claim 17, **characterized** in that the WLAN network card acts as equal to the other network cards of the WLAN network.

23. A method as claimed in claim 17, **characterized** in that the WLAN network card acts as a slave to the network card of the WLAN access point that acts as a master.

24. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that when the terminal device registers in the wireless short-range radio-frequency communication network, the terminal device assigns a unique Bluetooth identifier to the gateway and receives a virtual IP address from the gateway for use inside the short-range communication network.

25. A method of transmitting a message from an element (24, 25, 34) external to a wireless short-range radio-frequency communication network via a gateway (21) to a terminal device (23) of the short-range communication network (20), **characterized** by

- selecting a particular port number for the terminal device;
generating a correlation between a network address of the terminal device, said port number and a particular second port number, the network address of the terminal device being a network address that is used inside the short-range communication network (20), and said second port number being intended to identify a right application in the terminal device, and storing said correlation in advance in a memory available to the gateway;
- receiving a message (42) at the gateway (21) from the element (24, 25, 34) external to the short-range communication network (20), the message comprising the network address of the gateway as a receiver's address and said second port number as a destination port number;
- replacing the network address of the gateway in the message (42) with the network address of the terminal device and said particular port number with the second port number, on the basis of said correlation;
- transmitting the message from the gateway to the terminal device of the short-range communication network via a short-range radio link with said replaced information.
26. A method as claimed in claim 25, **characterized** by directing the message received at the terminal device to the right application based on the second port number.
27. A method as claimed in claim 25, **characterized** by the storing being performed at least partly manually.
28. A method as claimed in claim 25, **characterized** by also storing a unique identifier of the terminal device in advance in the memory available to the gateway and receiving an inquiry at the gateway from outside said wireless short-range radio-frequency communication network, the inquiry inquiring, based on said unique identifier, about the second port number assigned to the terminal device.
29. A method as claimed in claim 28, **characterized** by transmitting said second port number in response to said inquiry to the outside of said wireless short-range radio-frequency communication network (20).
30. A method as claimed in claim 25, **characterized** in that in the method, the terminal device of the wireless short-range radio-frequency communication network is controlled with said message from outside the wireless short-range radio-frequency communication network.
31. A method as claimed in claim 28, **characterized** by the

wireless short-range radio-frequency communication network being a Bluetooth network and said unique identifier being a unique Bluetooth identifier.

32. A gateway for transmitting a message from a wireless radio-frequency short-range communication network (20) via the gateway (21) to a network (14, 24) external to the short-range communication network, the gateway comprising:

a short-range transceiver (27) for receiving a first message (41) at the gateway via a short-range radio link from a terminal device (23) of the short-range communication network, the first message being addressed to an element (25, 34) external to the short-range communication network, and the first message comprising the network address of said terminal device as a transmitter's address and the first port number as a source port number, the network address of the terminal device being a network address used inside the short-range communication network, **characterized** in that the gateway also comprises:

a processing element (CPU) for allocating a particular second port number to the terminal device;

a processing element (CPU) for replacing the network address of said terminal device in the first message (41) with the network address of the gateway and for replacing the first port number in the first message (41) with the second port number;

a processing element (CPU) for generating a correlation between the network address of the terminal device, the first port number and the second port number and storing it in a memory available to the gateway for identification of the terminal device;

a transceiver (28) for transmitting the first message (41) from the gateway to the element external to the short-range communication network with said replaced information.

33. A gateway as claimed in claim 32, **characterized** in that said processing element is one of the following: a microprocessor, a micro controller or a digital signal processor.

34. A gateway for transmitting a message from an element (24, 25, 34) external to a wireless short-range radio-frequency communication network via the gateway (21) to a terminal device (23) of the short-range communication network (20), **characterized** in that the gateway comprises:

a processing element (CPU) for selecting a particular port number

for the terminal device;

a processing element (CPU) for generating a correlation between a network address of the terminal device, said port number and a particular second port number and storing it in advance in a memory available to the gateway, the network address of the terminal device being a network address that is used inside the short-range communication network (20), and the second port number being intended for identifying a right application in the terminal device;

a transceiver (28) for receiving a message (42) at the gateway (21) from the element (24, 25, 34) external to the short-range communication network (20), the message comprising the network address of the gateway as a receiver's address and the second port number as a destination port number;

a processing element (CPU) for replacing the network address of the gateway in the message (42) with the network address of the terminal device and for replacing said port number in said message (42) with the second port number, on the basis of said correlation;

a short-range radio-frequency transceiver (27) for transmitting the message (42) from the gateway to the terminal device (23) of the short-range communication network via a short-range radio link with said replaced information.

35. Software executable at a gateway for transmitting a message from a wireless radio-frequency short-range communication network (20) via the gateway (21) to a network (14, 24) external to the short-range communication network, the software comprising:

program code for causing the gateway to receive a first message (41) at the gateway via a short-range radio link from a terminal device (23) of the short-range communication network, the first message being addressed to an element (25, 34) external to the short-range communication network and the first message comprising a network address of said terminal device as a transmitter's address and a first port number as a source port number, the network address of the terminal device being a network address used inside the short-range communication network, **characterized** in that the software comprises:

program code for allocating a particular second port number to the terminal device;

program code for replacing the network address of said terminal

device in the first message (41) with the network address of the gateway and for replacing the first port number in the first message (41) with the second port number;

5 program code for generating a correlation between the network address of the terminal device, the first port number and the second port number and storing it in a memory available to the gateway for identifying the terminal device;

10 program code for causing the terminal device to transmit the message (41) from the gateway to the element external to the short-range communication network with said replaced information.

36. Software executable at a gateway for transmitting a message from an element (24, 25, 34) external to a wireless short-range radio-frequency communication network via the gateway (21) to a terminal device (23) of the short-range communication network (20), **characterized** in
15 that the software comprises:

program code for selecting a particular port number for the terminal device;

20 program code for generating a correlation between the network address of the terminal device, said port number and a particular second port number and for storing it in advance in a memory available to the gateway, the network address of the terminal device being a network address used inside the short-range communication network (20), and said second port number being intended to identify the right application in the terminal device;

25 program code for causing the gateway to receive a message (42) at the gateway (21) from the element (24, 25, 34) external to the short-range communication network (20), the message comprising the network address of the gateway as a receiver's address and said particular port number as a destination port number;

30 program code for replacing the network address of the gateway in said message (42) with the network address of the terminal device and for replacing said particular port number in said message (42) with the second port number, on the basis of said correlation;

35 program code for causing the gateway to transmit the message (42) from the gateway to the terminal device (23) in the short-range communication network via a short-range radio link with said replaced information.

(57) ABSTRACT

The invention relates to a method of transmitting a message from a wireless radio-frequency short-range communication network (20) via a gateway (21) to a network (14, 24) external to the communication network (20). The method comprises receiving a first message (41) via a short-range radio link at the gateway from a terminal device (23) of the short-range communication network (20), the first message being addressed to an element (25, 34) external to the short-range communication network, and the first message comprising a network address of said terminal device as a transmitter's address and a first port number as a source port number, the network address of the terminal device being used inside the short-range communication network. The method comprises allocating a second port number to the terminal device, replacing said network address of the terminal device in said first message (41) with the network address of the gateway and the first port number with said second port number, generating the correlation of the network address of the terminal device, the first port number and the second port number and storing said correlation in a memory available to the gateway for identification of the terminal device. The method comprises transmitting the first message from the gateway to the element external to the short-range communication network (20) with said replaced information. The invention also relates to a gateway and to computer software.

Figure 2

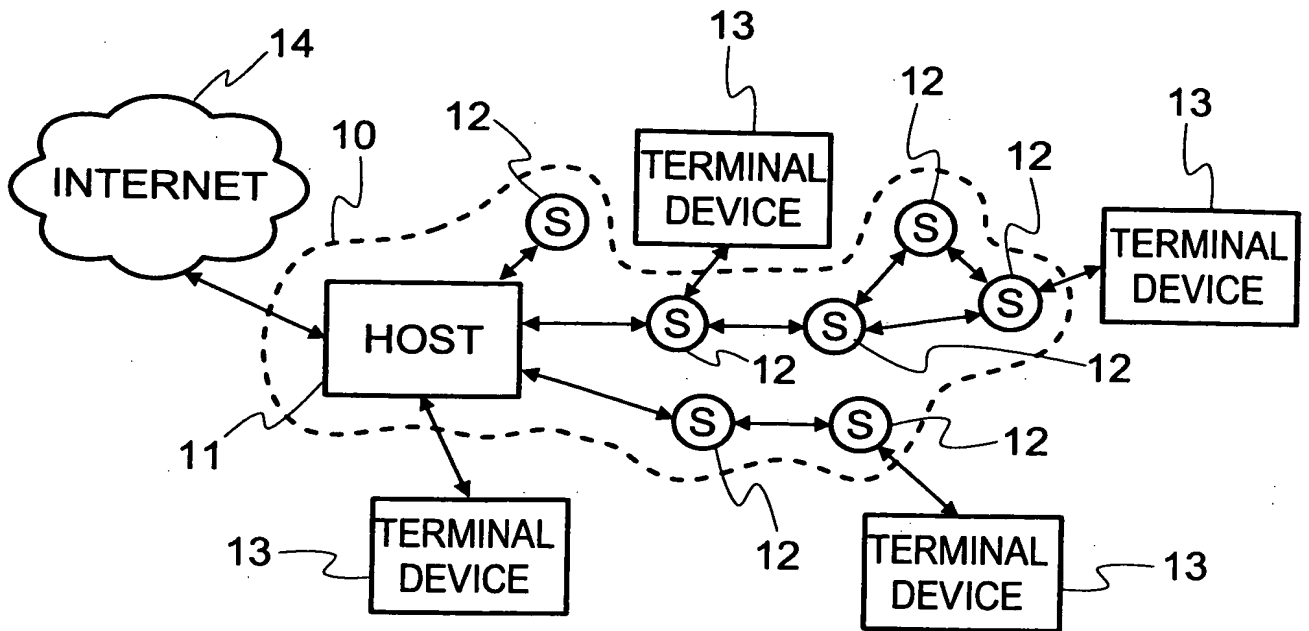


Fig. 1

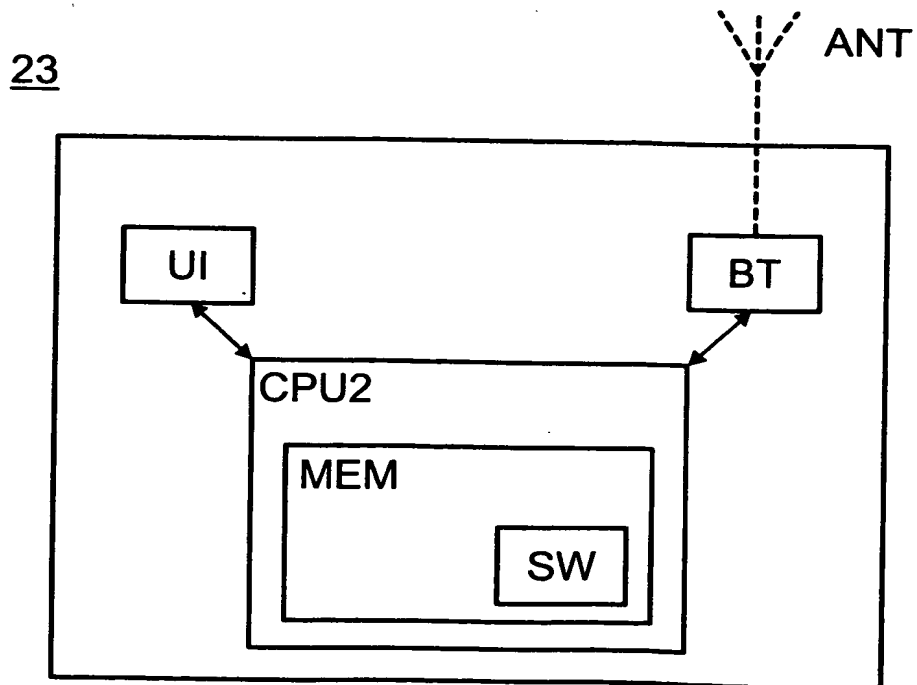


Fig. 6

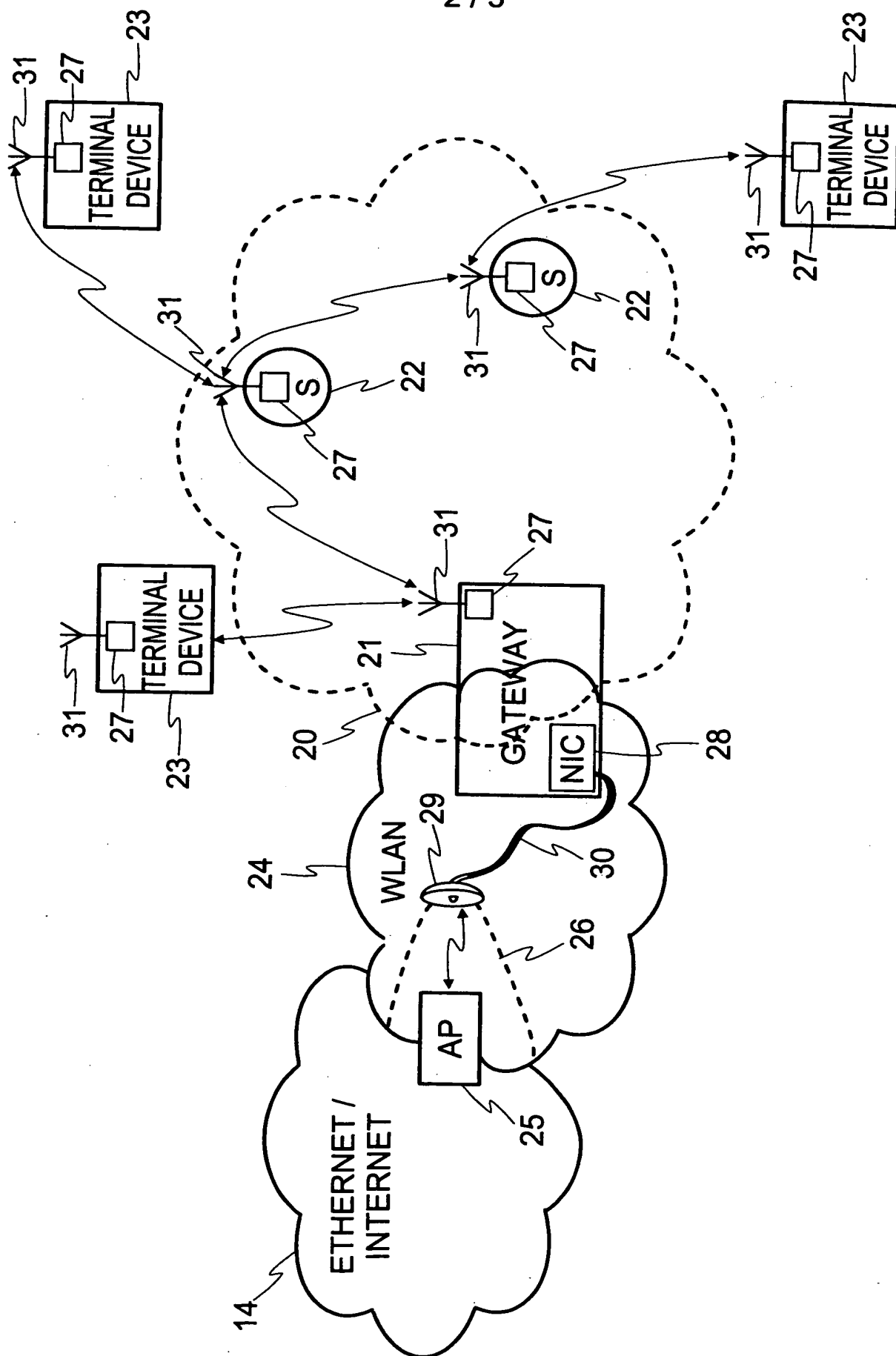


Fig. 2

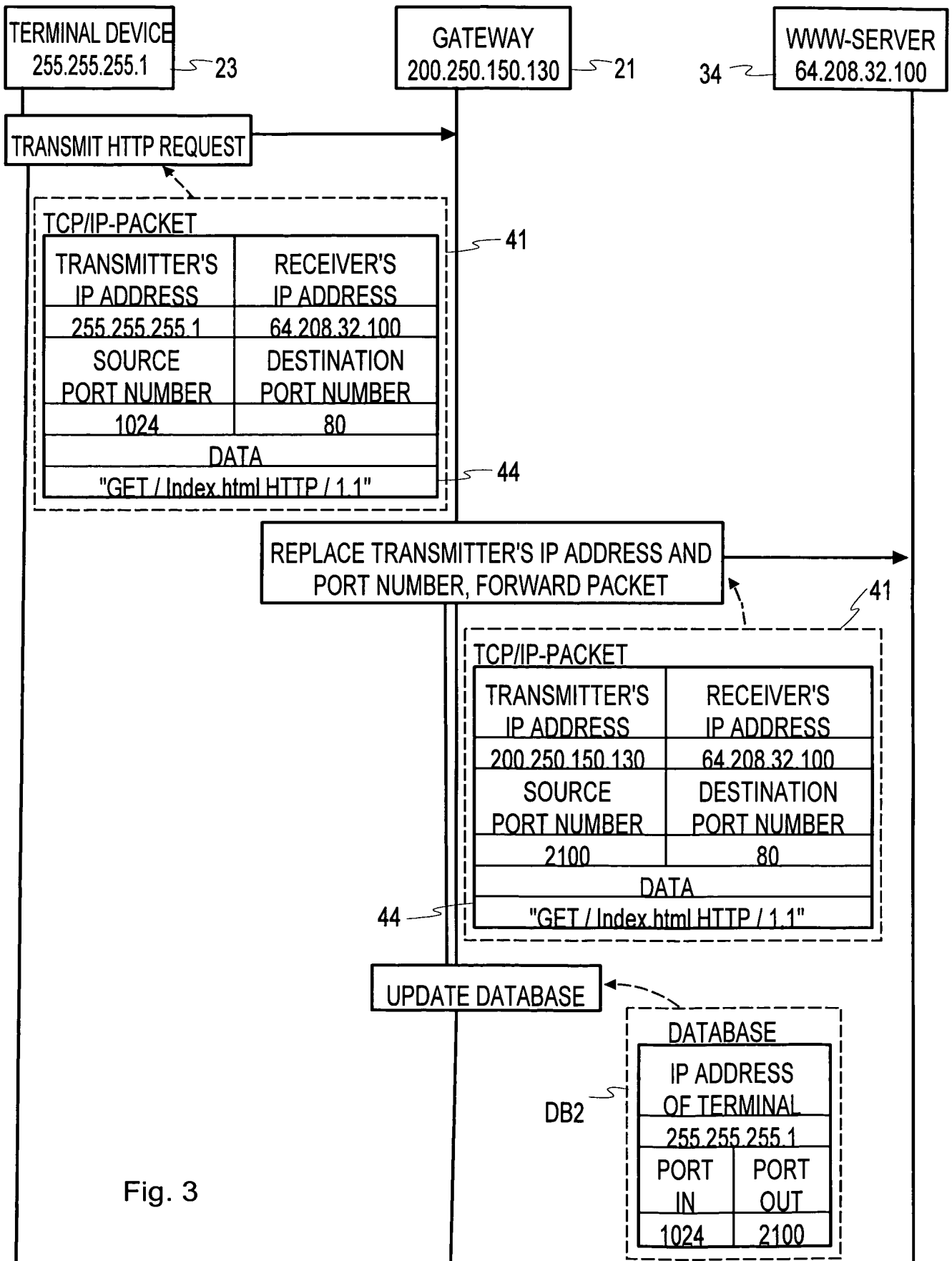


Fig. 3

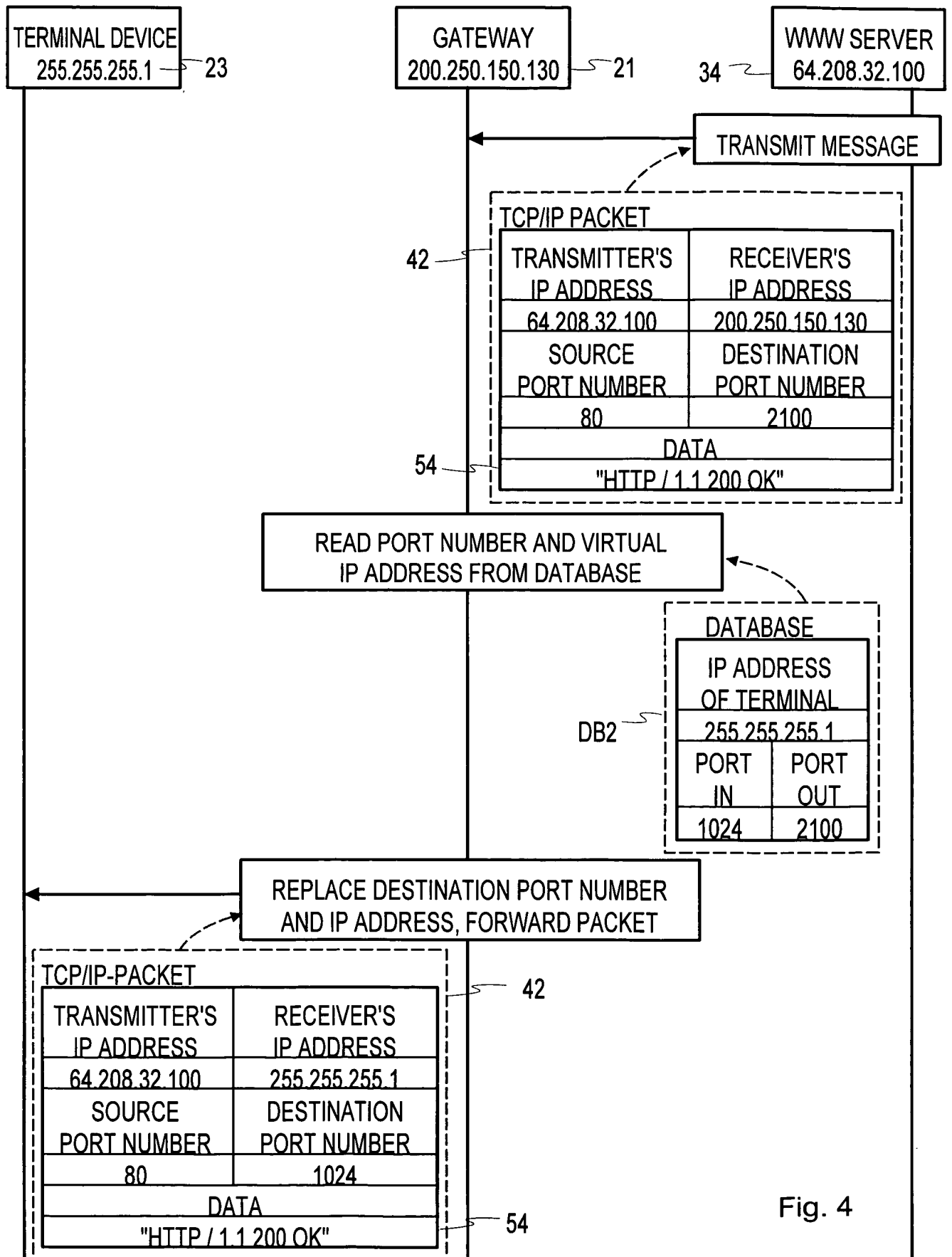


Fig. 4

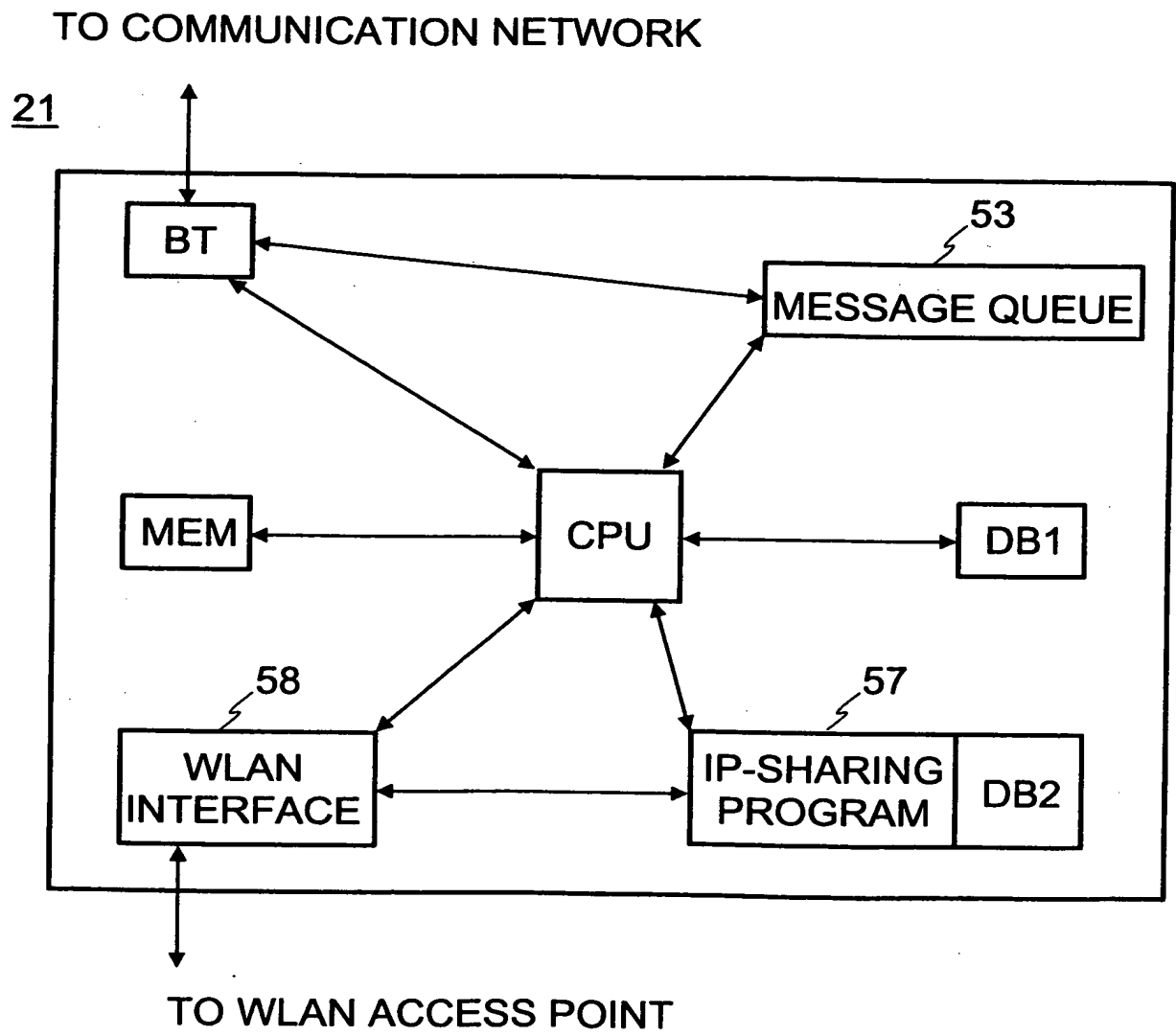


Fig. 5